Beiträge

zur

Kenntnis einiger Mineralien

von

Villa do Bom Jesus dos Meiras, Brasilien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Paul Siedel

aus Sonneberg i. Thüringen.

Marburg 1914.

Beiträge

zur

Kenntnis einiger Mineralien

von

Villa do Bom Jesus dos Meiras, Brasilien.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Hohen Philosophischen Fakultät der Universität Marburg

vorgelegt von

Paul Siedel

aus Sonneberg i. Thüringen.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Marburg 1914.

Von der Philosophischen Fakultät der Universität Marburg als Inaugural-Dissertation angenommen am 12. Nov. 1913.

Berichterstatter: Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Max Bauer.

Separat-Abdruck aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc. Beil.-Bd. XXXVIII.

Stuttgart 1914.
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung
Nägele & Dr. Sproesser.

Druck von Carl Grüninger, K. Hofbuchdruckerei Zu Gutenberg (Klett & Hartmann), Stuttgart.

Meinem lieben Vater

in Dankbarkeit gewidmet.

Beiträge zur Kenntnis einiger Mineralien aus Villa do Bom Jesus dos Meiras, Brasilien.

Von

Paul Siedel.

Mit Taf. XXXIII und 28 Textfiguren.

Die hier behandelten Mineralien befinden sich größtenteils im Besitz des Mineralogischen Instituts der Universität Marburg und sind von Idarer Händlern dahin geliefert worden. Sie stammen von Villa do Bom Jesus dos Meiras im Staat Bahia in Brasilien. Einige Stücke, wohl vom gleichen Fundort, hat mir Herr Geheimrat Dr. Brauns aus dem Bonner Institut zur Untersuchung überlassen, wofür ich ihm auch hier meinen Dank ausdrücke. Beschrieben werden: Beryll, Topas, Rutil, Turmalin, Quarz, Strahlstein, Epidot, Zirkon, Magnesit und ein der Kaolinreihe angehöriges Mineral. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen von Beryll als Smaragd, da bisher in Brasilien edler Beryll nur als Aquamarin, hauptsächlich aus Minas Novas im Staat Minas Geraes, nicht aber als Smaragd bekannt war.

Diese Mineralien kommen wohl nicht alle nebeneinander auf derselben Lagerstätte vor. Aus Pegmatitgängen stammen zweifellos wie in Minas Novas: Topas, Beryll, Turmalin und Quarz. Hierher gehört wohl auch der Rutil. An einem kleinen Bruchstück ist Rutil mit Turmalin und Quarz verwachsen und von D. Fenner[1] wurde in einem Topas von Minas Novas

[1] D. Fenner, Über Topaskristalle von Minas Novas. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 704 ff. Dissertation. Marburg 1913.

(No. 6) ein Herzzwilling von Rutil eingewachsen beobachtet. Was das Vorkommen des Strahlsteins, Epidots, Zirkons und der anderen Mineralien anbelangt, so können hierüber keine bestimmten Angaben gemacht werden.

Beryll.

Die Kristalle sind durchsichtig bis durchscheinend mit Glasglanz und von säulenförmigem Habitus, teils smaragdgrün, und dann edler Smaragd, nicht minder schön als der von Muzo, teils wasserhell oder blaßgrün, und dann Aquamarin teils gelblichgrün. Von den vorkommenden Formen überwiegt überall das 1. Prisma $(10\bar{1}0)$, häufig tritt noch das 2. Prisma $(11\bar{2}0)$ hinzu. Die Kristalle sind fast alle nur an einem Ende ausgebildet. Das freie Ende wird meist von der Basis begrenzt, deren Kombinationskanten mit den Prismen durch Pyramiden 1. und 2. Stellung abgestumpft werden. Die Basis ist parallel den Kombinationskanten $(10\bar{1}0):(0001)$ gestreift. Die Pyramidenflächen $(11\bar{2}1)$ sind geätzt. Außer diesen Formen treten noch Didodekaeder $(21\bar{3}6)$, $(42\bar{6}1)$, $(11.1.\bar{1}2.1)$ und $(13.1.\bar{1}4.1)$ auf. Beryll aus Brasilien wurde u. a. von H. Kohlmann beschrieben:

H. Kohlmann, Beiträge zur Kenntnis des brasilianischen Berylls. Dies. Jahrb. 1908. Beil.-Bd. XXV.

Smaragd.

Eine Zusammenstellung der von mir am Smaragd beobachteten Formen gibt die folgende Tabelle.

In der ersten Reihe stehen die Buchstaben nach V. Goldschmidt[1], die zweite Reihe enthält die Indizes nach Bravais, die dritte die Bezeichnung nach Naumann.

c (0001)	0P
a $(10\bar{1}0)$	∞P
b $(11\bar{2}0)$	∞P2
i $(21\bar{3}0)$	$\infty P\frac{3}{2}$
π $(10\bar{1}2)$	$\frac{1}{2}$P
p $(10\bar{1}1)$	P
u $(20\bar{2}1)$	2P

[1] V. Goldschmidt, Index der Kristallformen der Mineralien. 1886. 1. 297—299.

(50$\bar{5}$2)	$\frac{5}{4}$P
ϑ (30$\bar{3}$1)	3P
(11$\bar{2}$4)	$\frac{1}{3}$P2
s (11$\bar{2}$1)	2P2
(21$\bar{3}$6)	$\frac{1}{2}$P$\frac{3}{2}$
β (11.1.$\bar{1}$2.1)	12P$\frac{12}{11}$
y (13.1.$\bar{1}$4.1)	14P$\frac{14}{13}$
k (42$\bar{6}$1)	6P$\frac{3}{2}$

1. Kristall. Fig. 1 a, b.

Der Kristall ist 15 mm lang, nach der c-Achse gestreckt und 11 mm breit. Er ist smaragdgrün, durchscheinend, im Innern durch Risse und Sprünge getrübt. An einem Ende war er aufgewachsen, an eine der Prismenflächen von (11$\bar{2}$0) ist ein kleiner Kristall von derselben Farbe, aber von mehr säulenförmiger, nach der Hauptachse gestreckter Gestalt angewachsen. Der größere Kristall zeigt folgende einfachen Formen:

		Anzahl der Flächen
c (0001)	0P	1
a (10$\bar{1}$0)	∞P	6
b (11$\bar{2}$0)	∞P2	3
p (10$\bar{1}$1)	P	6
π (10$\bar{1}$2)	$\frac{1}{2}$P	6
(11$\bar{2}$4)*	$\frac{1}{3}$P2	4
s (11$\bar{2}$1)	2P2	5
(21$\bar{3}$6)*	$\frac{1}{2}$P$\frac{3}{2}$	3

Die mit * bezeichneten Flächen sind für Beryll als Begrenzungsflächen neu, doch ist (11$\bar{2}$4) von Vrba[1] schon als Korrosionsfläche beobachtet worden.

Das 1. Prisma übertrifft an Ausdehnung die Flächen des 2. Prismas. Die Basis ist groß und parallel den Kanten zu (10$\bar{1}$0) gestreift; die Pyramiden und das Didodekaeder sind klein. Während die Flächen von (10$\bar{1}$0), (10$\bar{1}$1) und (10$\bar{1}$2) glatt sind, sind die von (11$\bar{2}$0), (11$\bar{2}$1) und (11$\bar{2}$4) durch Ätzung rauh. Das Didodekaeder (21$\bar{3}$6) tritt nur mit 3 kleinen Flächen auf, deren Reflexe aber scharf und zu Messungen gut verwendbar sind, so daß das Symbol als sicher zu betrachten ist.

[1] Vrba, Zeitschr. f. Krist. 1895. 24. 109.

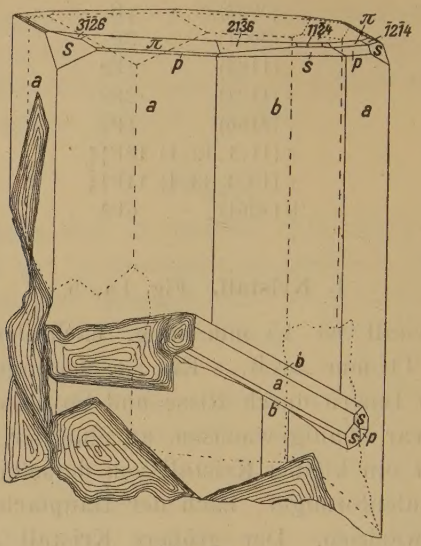

Fig. 1 a.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$10\bar{1}0 : 0001$	89° 59′ 44″	90° 0′ 0″	89° 54′ 50″ — 90° 4′ 15″	6
$10\bar{1}0 : 01\bar{1}0$	60 1 9	60 0 0	59 55 55 — 60 6 15	3
$11\bar{2}0 : 0001$	90 0 8	90 0 0	89 55 0 — 90 4 0	3
$11\bar{2}0 : 10\bar{1}0$	29 59 3	30 0 0	29 49 40 — 30 5 45	6
$10\bar{1}1 : 10\bar{1}0$	60 4 6	—	59 58 0 — 60 14 5	6
$10\bar{1}2 : 10\bar{1}0$	73 47 23	73 56 24	73 43 15 — 73 55 15	6
$11\bar{2}1 : 0001$	45 1 19	44 55 14	44 59 50 — 45 5 10	5
$11\bar{2}4 : 0001$	14 2 51	13 59 57	14 0 20 — 14 7 5	4
$11\bar{2}1 : 10\bar{1}0$	52 15 10	52 18 0	52 7 45 — 52 22 35	2
$21\bar{3}6 : 0001$	14 16 27	14 14 44	14 16 10 — 14 17 20	3
$21\bar{3}6 : 10\bar{1}0$	76 30 30	76 31 8	76 25 30 — 76 35 30	2
$21\bar{3}6 : 11\bar{2}0$	75 58 30	75 58 46	75 56 30 — 76 0 30	2
$21\bar{3}6 : 12\bar{3}6$	5 9 55	5 19 52	— —	1
$21\bar{3}6 : 31\bar{2}6$	9 19 0	9 17 0	— —	1

Aus dem Winkel $p : a = 60° 4′ 6″$ wurde das Achsenverhältnis $a : c = 1 : 0{,}49862$ berechnet.

Der an den ersten Kristall angewachsene kleinere ist von ganz anderem Habitus, er ist 7 mm lang und 2 mm breit, gleichfalls smaragdgrün und vollkommen durchsichtig. Folgende Formen wurden an ihm beobachtet:

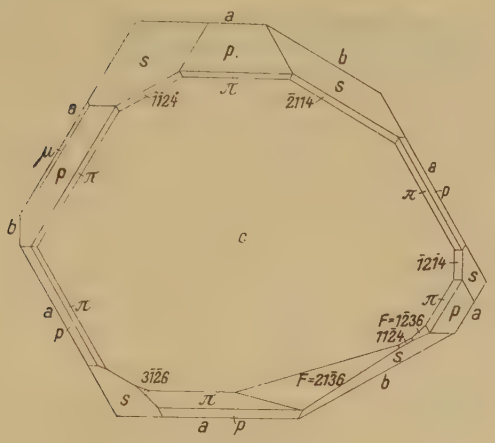

Fig. 1 b.

		Anzahl der Flächen
a ($10\bar{1}0$)	∞P	3
b ($11\bar{2}0$)	∞P2	1
p ($10\bar{1}1$)	P	3
s ($11\bar{2}1$)	2P2	2

Die Basis ist nicht vorhanden, die Prismen ($10\bar{1}0$) und ($11\bar{2}0$) sind ziemlich gleich gut entwickelt. Die Pyramide ($11\bar{2}1$) übertrifft ($10\bar{1}1$) an Ausdehnung. Die Prismen und die Pyramide 2. Art sind rauh durch Atzung.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Anzahl der gem. Kant.
$10\bar{1}0 : 11\bar{2}0$	29° 57′ 15″	30° 0′ 0″	2
$10\bar{1}1 : 10\bar{1}0$*	60 1 58	—	3
$11\bar{2}1 : 11\bar{2}0$	44 56 30	44 58 0	1

* Dieser Wert wurde zur Bestimmung des Achsenverhältnisses benutzt: a : c = 1 : 0,49944.

2. Kristall. Fig. 2a, b.

Dieser Kristall ist auch smaragdgrün und hat eine Länge von 13 mm und eine Breite von 11 mm. Am oberen Ende und an der Oberfläche ist er durchsichtig, im Innern durch Risse trübe.

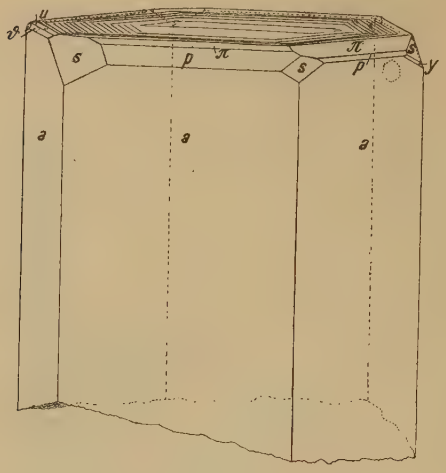

Fig. 2 a.

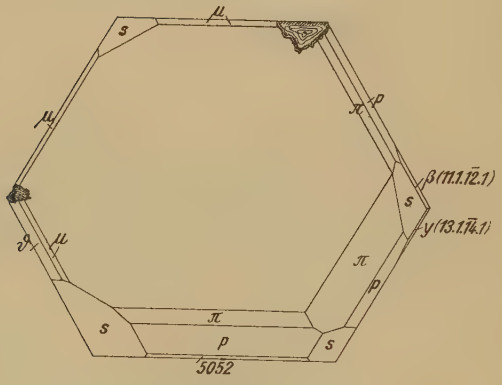

Fig. 2 b.

		Anzahl der Flächen
c (0001)	0P	1
a (10$\bar{1}$0)	∞P	6
π (10$\bar{1}$2)	$\frac{1}{2}$P	4
p (10$\bar{1}$1)	P	3
u (20$\bar{2}$1)	2P	3
(50$\bar{5}$2)*	$\frac{5}{2}$P	3
ϑ (30$\bar{3}$1)	3P	1
s (11$\bar{2}$1)	2P2	4
β (11.1.$\bar{1}$2.1)	12P$\frac{12}{11}$	1
y (13.1.$\bar{1}$4.1)	14P$\frac{14}{13}$	1
k (42$\bar{6}$1)	6P$\frac{3}{2}$	1

* Diese Form ist für Beryll neu.

In der Prismenzone ist nur das 1. Prisma $(10\bar{1}0)$ vorhanden, und zwar sind alle 6 Flächen fast gleich groß. Von den Pyramiden der 1. Stellung sind nur $(10\bar{1}1)$ und $(10\bar{1}2)$ gut ausgebildet und mit Sicherheit festgestellt; die Flächen der anderen Formen sind meist sehr schmal. Außerdem ist noch die Pyramide $(11\bar{2}1)$ vorhanden, ihre Flächen sind groß und durch Atzung rauh. Die Kanten von $(10\bar{1}0)$ zu $(11\bar{2}1)$ werden abgestumpft durch die 3 Didodekaeder $(11.1.\bar{1}\bar{2}.1)$, $(13.1.\bar{1}\bar{4}.1)$ und $(42\bar{6}1)$, jedoch sind die Messungen nur annähernd genau, so daß die Indizes nicht mit Sicherheit festgestellt sind. Die Basis ist stark gestreift parallel den Kombinationskanten zu $(10\bar{1}0)$, sie ist nach diesen Prismenflächen hin gebogen. Zur Berechnung der Winkelwerte wurde das Achsenverhältnis des ersten Kristalls benutzt: $a:c = 1:0{,}49862$, weil die Messungen an dem vorliegenden Kristall dazu ungeeignet waren.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$10\bar{1}0 : 0001$	89° 34′ 17″	90° 0′ 0″	89° 28′ 27″—89° 39′ 45″	6
$10\bar{1}0 : 01\bar{1}0$	59 58 45	60 0 0	59 39 30 —60 19 0	6
$10\bar{1}1 : 10\bar{1}0$	59 49 18	60 4 6	59 40 48 —60 1 55	3
$20\bar{2}1 : 10\bar{1}0$	41 14 33	40 58 18	39 55 45 —42 42 20	3
$50\bar{5}2 : 10\bar{1}0$	34 37 23	34 47 20	— —	1
$30\bar{3}1 : 10\bar{1}0$	29 42 35	30 4 6	— —	1
$10\bar{1}2 : 10\bar{1}0$	73 24 18	73 56 24	73 13 51 —73 39 25	4
$11\bar{2}1 : 0001$	44 48 51	44 55 14	44 43 10 —44 56 10	4
$11.1.\bar{1}\bar{2}.1 : 10\bar{1}0$	9 14 55	9 34 40	— —	1
$13.1.\bar{1}\bar{4}.1 : 10\bar{1}0$	8 5 34	8 10 53	— —	1
$42\bar{6}1 : 10\bar{1}0$	40 55 34	37 49 28	— —	1

3. Kristall.

Er ist smaragdgrün, trübe und undurchsichtig; es ist nur ein Bruchstück des Kristalls vorhanden. Dieses wird begrenzt durch vier Flächen eines Prismas, wahrscheinlich $(10\bar{1}0)$, und oben und unten durch Spaltungsflächen nach der Basis. Die Flächen sind alle matt und glänzen nicht.

4. Kristall. Fig. 3.

Der sehr gut ausgebildete Kristall wurde von Herrn stud. math. Erwin Müller gemessen. Er ist smaragdgrün, durch-

sichtig, 30 mm lang und von Fläche zu Fläche 10 mm dick. Beobachtet wurden:

a $(10\bar{1}0)$ ∞P, c (0001) 0P, p $(10\bar{1}1)$ P, u $(20\bar{2}1)$ 2P, π $(10\bar{1}2)$ $\frac{1}{2}$P, s $(11\bar{2}1)$ 2P2.

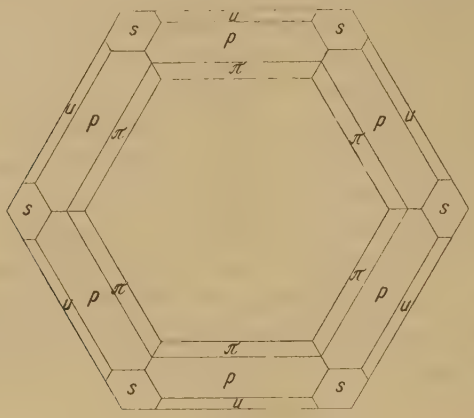

Fig. 3.

Die Kanten von s : a zeigen sehr feine Abstumpfungen, die nicht meßbar sind.

	gemessen	berechnet
$10\bar{1}0 : 10\bar{1}1$	60° 6′ 15″	60° 3′ 16″
$10\bar{1}1 : 20\bar{2}1$	20 (ungenau)	19 4
$10\bar{1}1 : 10\bar{1}2$	13 38	13 52
$10\bar{1}1 : 0001$	29 53	29 56 44
$10\bar{1}1 : 11\bar{2}1$	23 17 45	23 15 5

5. Kristall.

Der Kristall ist smaragdgrün, undurchsichtig, durch Risse getrübt. Er ist 26 mm lang und 10,5 mm breit.

a $(10\bar{1}0)$ $\infty\dot{P}$, p $(10\bar{1}1)$ P, c (0001) 0P.

Die Prismenflächen und die Basis geben gute Reflexe. Die Pyramidenflächen sind parallel ihren Kombinationskanten mit der Basis gestreift.

$10\bar{1}1 : 0001$	29° 44′ 30″—29° 56′	29° 52′ 50″

6. Kristall.

Dieser Kristall wird nur von Flächen der Prismenzone begrenzt, an beiden Enden ist er abgebrochen. Er ist 26 mm lang und 10 mm breit, smaragdgrün und durchscheinend.

Die Flächen sind teilweise matt und ihre Reflexe sind verwaschen.

a $(10\bar{1}0)$ ∞P, b $(11\bar{2}0)$ $\infty P2$, i $(21\bar{3}0)$ $\infty P\frac{3}{2}$.

Die Messungen sind sehr ungenau, für $(21\bar{3}0) : (10\bar{1}0)$ wurde $18^0\,33'\,30''$ gefunden und $19^0\,6'\,23''$ berechnet.

Aquamarin.

Die an Aquamarin beobachteten Formen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt:

c (0001)	$0P$
a $(10\bar{1}0)$	∞P
b $(11\bar{2}0)$	$\infty P2$
i $(21\bar{3}0)$	$\infty P\frac{3}{2}$
π $(10\bar{1}2)$	$\frac{1}{2}P$
p $(10\bar{1}1)$	P
r $(30\bar{3}2)$ °	$\frac{3}{2}P$
$(50\bar{5}2)$* °	$\frac{5}{2}P$
λ [1] $(70\bar{7}2)$ °	$\frac{7}{2}P$
s $(11\bar{2}1)$	$2P2$
$(33\bar{6}2)$* °	$3P2$
$(9.9.\bar{1}8.2)$* °	$9P2$
Φ $(6.6.\bar{1}2.1)$ °	$12P2$

Die mit * bezeichneten Formen sind für Beryll neu.

Die mit ° bezeichneten Formen sind nicht mit Sicherheit festgestellt.

1. Kristall. Fig. 4 a, b, c.

Während die übrigen Kristalle nur an einem Ende ausgebildet und an dem andern aufgewachsen sind, ist dieser an beiden Enden von Flächen begrenzt. Er ist 18 mm lang und 3 mm breit. Der säulenförmige Kristall ist durchsichtig und von blaßgrünblauer Farbe. Außer i $(21\bar{3}0)$ kommen alle erwähnten am Aquamarin beobachteten Formen an diesem Kristall vor.

Das 1. Prisma $(10\bar{1}0)$ ist mit allen 6 Flächen vorhanden, die glatt sind und an Ausdehnung die Flächen des 2. Prismas $(11\bar{2}0)$ übertreffen. Letztere sind meist sehr schmal und eine fehlt sogar ganz. Die beiden Enden sind verschieden ausgebildet. Während am oberen Ende die Pyramide $(11\bar{2}1)$ auf

[1] R. Panebianco, Zeitschr. f. Krist. 1888. **14**. 513 beobachtete schon $(70\bar{7}2)$.

Kosten von (10$\bar{1}$1) stärker entwickelt ist, und die Basis ganz fehlt, weist das untere Ende die Basis und die Pyramide (10$\bar{1}$1) auf und (11$\bar{2}$1) ist nicht vorhanden. Die Flächen von (11$\bar{2}$0) und (11$\bar{2}$1) sind geätzt und erscheinen daher matt und rauh. Die Fig. 4 a, b, c geben eine Abbildung des Kristalls. Das obere Ende ist mit seinen Verzerrungen dargestellt, bei dem unteren Ende sind die Kanten der Pyramiden ausgezogen, während sie in Wirklichkeit abgebrochen sind.

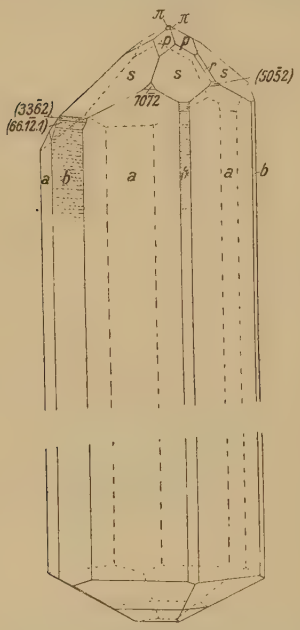

Fig. 4 a.

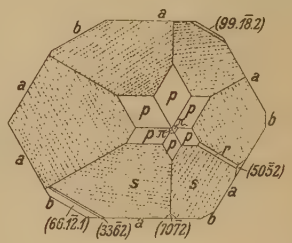

Fig. 4 b.

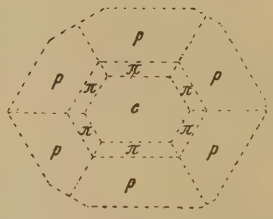

Fig. 4 c.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
10$\bar{1}$0 : 0001	90° 0′ 38″	90° 0′ 0″	89° 54′ 15″—90° 9′ 10″	6
11$\bar{2}$0 : 0001	89 58 31	90 0 0	89 49 50 —90 5 20	5
10$\bar{1}$0 : 01$\bar{1}$0	59 59 42	60 0 0	59 59 15 —60 0 25	6
10$\bar{1}$0 : 11$\bar{2}$0	29 59 55	30 0 0	29 46 15 —30 13 45	10
10$\bar{1}$2 : 0001	16 0 10	16 4 30	15 54 25 —16 10 0	6
10$\bar{1}$2 : 10$\bar{1}$0	73 45 30	73 55 30	73 45 21 —73 45 39	2
10$\bar{1}$1 : 10$\bar{1}$0	60 2 40	—	59 58 24 —60 9 48	6
10$\bar{1}$1 : 01$\bar{1}$1	28 54 30	28 54 52	— —	1
10$\bar{1}$1 : $\bar{1}$011	59 52 21	59 54 40	59 46 39 —59 55 42	3
30$\bar{3}$2 : 10$\bar{1}$0	48 50 24	49 9 25	— —	1

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$50\bar{5}2 : 10\bar{1}0$	33°44′ 6″	34°45′46″	— —	1
$50\bar{5}2 : 11\bar{2}0$	44 11 32	44 38 37	— —	1
$70\bar{7}2 : 10\bar{1}0$	26 3 30	26 22 13	— —	1
$11\bar{2}1 : 11\bar{2}0$	45 4 13	45 3 5	45° 0′ 10″—45° 8′ 20″	5
$1121 : 12\bar{1}0$	69 17 47	69 18 51	69 15 55 —69 19 40	2
$1121 : 10\bar{1}0$	52 16 32	52 16 41	52 14 0 —52 19 5	2
$1121 : \bar{1}2\bar{1}1$	41 20 37	41 22 18	41 19 25 —41 21 50	4
$1121 : \bar{1}\bar{1}21$	89 52 45	89 53 50	89 48 5 —89 58 40	3
°$33\bar{6}2 : 11\bar{2}0$	35 18 50	33 44 15	— —	1
$9.9.\bar{1}\bar{8}.2 : 11\bar{2}0$	12 50 35	12 50 0	— —	1
°$6.6.\bar{1}\bar{2}.1 : 11\bar{2}0$	10 10 11	9 28 35	— —	1

Aus dem Winkel $10\bar{1}1 : 10\bar{1}0 = 60°2′40″$ wurde a : c = 1 : 0,49910 berechnet.

° Die großen Differenzen der gemessenen und berechneten Winkel erklären sich daraus, daß die betreffenden Flächen gekrümmt sind und sehr breite Reflexe geben.

2. Kristall.

Der Kristall ist 13 mm lang und 6 mm breit, säulenförmig, blaßgrün, durchsichtig. Es ist nur das 1. Prisma $(10\bar{1}0)$ vorhanden. Dieses tritt mit 6 Flächen auf, von denen 4 gleich groß sind, die fünfte sehr schmal und die sechste breit ist. Die letztere ist nicht glatt, sondern vertikal gestreift. Am unteren Ende sind eine Spaltfläche nach der Basis und einige gekrümmte Flächen von Pyramiden vorhanden. Das obere Ende zeigt deutlich die Basis, die allerdings nicht vollständig vorhanden ist, sondern in die Spaltfläche nach der Basis übergeht. Die Kanten der Basis zu den Prismenflächen werden abgestumpft durch Flächen, die gebogen und rauh und als Ausheilungsflächen zu betrachten sind. Es sind Didodekaeder, deren Indizes nicht bestimmt werden konnten. Gemessen wurde: $(10\bar{1}0) : (01\bar{1}0) = 60°0′20″$.

3. Kristall.

Der Kristall ist langsäulenförmig, blaßgelblichgrün durchsichtig und an beiden Enden abgebrochen. Er ist 15 mm lang und nur 2,5 mm breit. Die Prismen (1010) und (2130) wurden mit allen ihren Flächen beobachtet. Die Flächen (1010)

sind glatt und glänzend, während die Flächen (21$\bar{3}$0) sehr schmal und teilweise vertikal gestreift sind.

		berechnet
21$\bar{3}$0 : 10$\bar{1}$0	19° 6′ 6″	19° 6′ 23″
21$\bar{3}$0 : 3$\bar{1}$20	38 16 42	38 12 46

4. Kristall.

Der Kristall ist ebenfalls säulenförmig, er ist 24 mm lang und 3 mm breit. Er ist an keinem der beiden Enden gut ausgebildet, blaßgrün gefärbt und durchsichtig. Es ist nur das 1. Prisma (10$\bar{1}$0) vorhanden, dessen 6 Flächen abwechselnd breit und schmal und durch Ätzung rauh sind. Die Basis und die Pyramidenflächen sind gebogen. Daraus ist auf Ausheilungs- oder Korrosionsflächen zu schließen. Das untere Ende zeigt ganz unregelmäßige Ausbildung. Annähernd festgestellt wurden folgende Formen:

a (10$\bar{1}$0) ∞P, (90$\bar{9}$4) $\frac{9}{4}$P*, u (20$\bar{2}$1) 2P, p (10$\bar{1}$1) P, (20$\bar{2}$5) $\frac{2}{5}$P [1], (10$\bar{1}$3) $\frac{1}{3}$P* [2] und c (0001) 0P.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Anzahl der gem. Kanten
10$\bar{1}$0 : 01$\bar{1}$0	60° 0′ 20″	60° 0′ 0″	6
90$\bar{9}$4 : 10$\bar{1}$0	37 40 0	37 37 25	1
20$\bar{2}$1 : 10$\bar{1}$0	40 45 22	40 55 43	1
10$\bar{1}$1 : 10$\bar{1}$0	60 17 15	60 1 52	1
20$\bar{2}$5 : 10$\bar{1}$0	77 22 45	77 0 42	1
10$\bar{1}$3 : 10$\bar{1}$0	79 36 45	79 7 11	1
0001 : 10$\bar{1}$0	89 57 30	90 0 0	4

Die mit * bezeichneten Formen sind für Beryll neu.

An den ersten Kristall ist ein kleinerer von derselben Farbe angewachsen; er ist an den Stellen, wo er zerbrochen ist, trübe, sonst durchsichtig. Er ist oben begrenzt von den Pyramiden (10$\bar{1}$1) und (10$\bar{1}$2), ihre Flächen sind ebenfalls gebogen.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Anzahl der gem. Kanten
10$\bar{1}$0 : 01$\bar{1}$0	59° 58′ 30″	60° 0′ 0″	3
90$\bar{9}$4 : 10$\bar{1}$0	37 23 45	37 37 25	1
10$\bar{1}$1 : 10$\bar{1}$0	60 14 30	60 1 52	1
10$\bar{1}$2 : 10$\bar{1}$0	73 55 0	—	1

Aus dem Winkel (10$\bar{1}$2) : (10$\bar{1}$0) = 73° 55′ wurde das Achsenverhältnis berechnet: a : c = 1 : 0,49938.

[1] G. d'Achiardi, Zeitschr. f. Krist. 1907. **42**. 74.

[2] F. Millosevich, dies. Jahrb. 1912. II. 325.

5. Kristall. Fig. 5a, b.

Es liegt ein nach Art der Szepterquarze ausgebildeter Kristall vor, wie er in Fig. 5 abgebildet ist. Er ist von blaßgrüner Farbe und durchsichtig. Das untere kleinere Individuum ragt deutlich sichtbar noch ungefähr 2 mm in

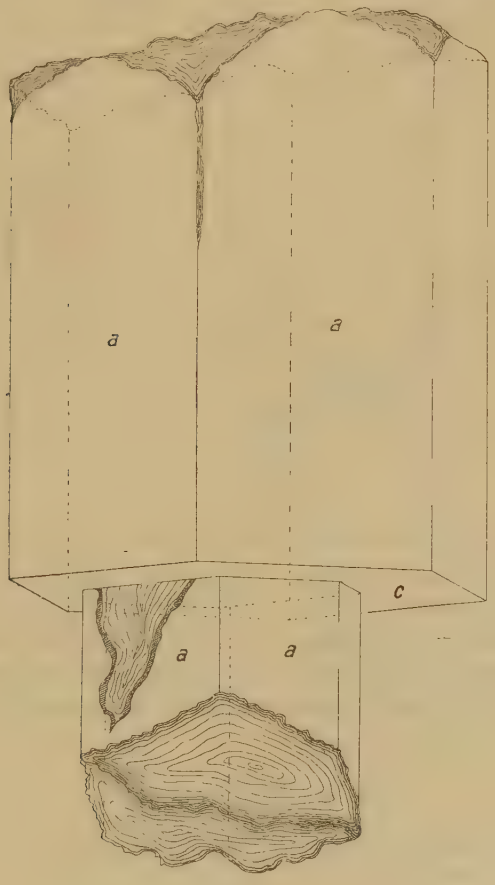

Fig. 5 a.

den oberen größeren Kristall hinein. An beiden Kristallen ist das Prisma $(10\bar{1}0)$, an dem größeren die Basis (0001) vorhanden. Die Prismenflächen des kleinen Kristalls sind glatt und glänzend und geben gute Reflexe. Hingegen sind die Flächen des oberen Kristalls uneben aber glänzend, sie

sind gebogen und weisen horizontale Risse auf. Ihre Reflexe sind nicht einheitlich, es erscheinen mehrere Bilder nebeneinander in einem Abstand bis zu 1°. Die Basis ist glatt und glänzend, ihr Reflex gut.

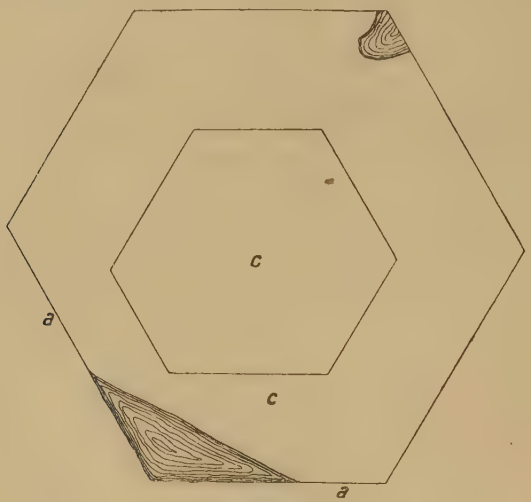

Fig. 5 b.

Der kleine Kristall ist gegen die Basis des großen etwas geneigt, und zwar beträgt die größte gemessene Neigung 88° 48′ 30″ bezw. 91° 11′ 30″. Außer der Neigung zeigt der Kristall noch eine Drehung. Die Prismenflächen des unteren Kristalls sind um ungefähr 1° im Sinne des Uhrzeigers gegen die Prismenflächen des oberen Kristalls gedreht.

6. Kristall. Fig. 6.

Der vollkommen durchsichtige Kristall ist 13 mm lang und 6 mm breit.

a $(10\bar{1}0)$ ∞P, b $(11\bar{2}0)$ ∞P2, c (0001) 0P,
p $(10\bar{1}1)$ P, π $(10\bar{1}2)$ $\frac{1}{2}$P, s $(11\bar{2}1)$ 2P2.

Die Kanten zwischen den Prismen und den Pyramiden sind durch nicht meßbare Flächen abgestumpft. Die meßbaren Kristallflächen sind alle gut ausgebildet. $(11\bar{2}0)$ und $(11\bar{2}1)$ sind auch hier rauh.

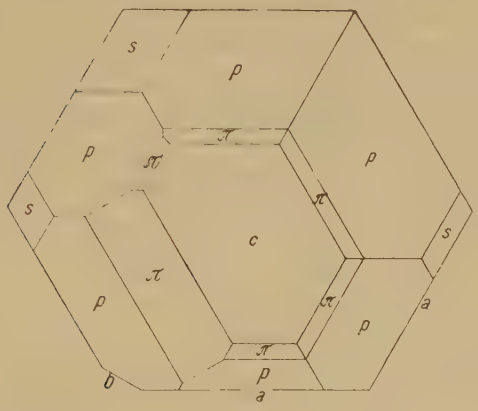

Fig. 6.

	gemessen	berechnet
$10\bar{1}0 : 01\bar{1}0$	60° 0′ 5″	60° 0′ 0″
$11\bar{2}0 : 10\bar{1}0$	29 59 50	30 0 0
*$10\bar{1}1 : 0001$	29 56 25	—
$10\bar{1}2 : 0001$	16 0 30	16 1 40
$11\bar{2}1 : 10\bar{1}0$	52 15 15	52 17 45
$10\bar{1}1 : 01\bar{1}1$	28 47 15	28 54

* Hieraus wurde das Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,49872 berechnet.

Gelbgrüner Beryll. Fig. 7 a, b.

Der Kristall ist durchsichtig, gelblichgrün gefärbt und zeigt am unteren Ende einen fast ebenen Blätterbruch. Er ist im Innern stellenweise durch Risse getrübt.

	Anzahl der Flächen
a $(10\bar{1}0)$ ∞P	6
b $(11\bar{2}0)$ ∞P2	5
c (0001) 0P	1
p $(10\bar{1}1)$ P	6
s $(11\bar{2}1)$ 2P2	6

Die Flächen des Prismas $(10\bar{1}0)$ übertreffen an Ausdehnung die des Prismas $(11\bar{2}0)$. Die Pyramidenflächen im rechten vorderen Quadranten (siehe Fig. 7) sind groß entwickelt, während sie sonst schmal sind. Glatt und glänzend sind die Flächen (0001) und $(10\bar{1}1)$; die Prismenflächen $(10\bar{1}0)$ sind matt; $(11\bar{2}0)$ und $(11\bar{2}1)$ sind durch Ätzung rauh. Die

Basis zeigt feine Streifen parallel den Kombinationskanten zum 1. Prisma (10$\bar{1}$0). Die Messungen der Winkel dieses Kristalls sind besonders gut, da die Grenzen ziemlich eng liegen. Das Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,49872 wurde aus dem Winkel p : c = 29° 56′ 17″ berechnet und daraus die Winkel zum Vergleich mit den gemessenen berechnet.

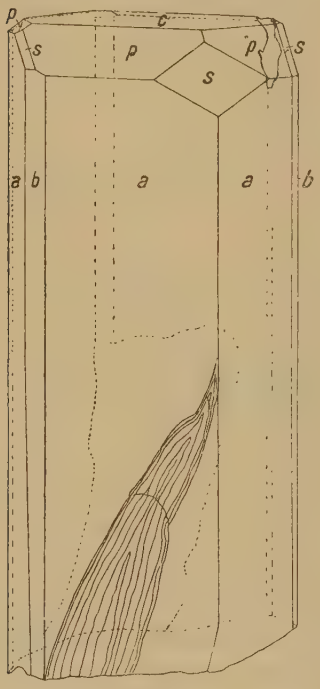

Fig. 7 a.

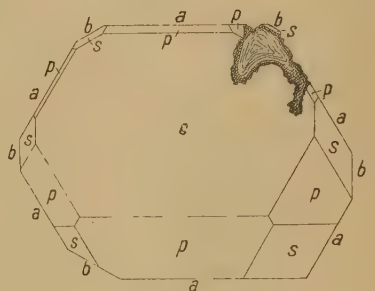

Fig. 7 b.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
10$\bar{1}$0 : 0001	89° 52′ 54″	90° 0′ 0″	89° 47′ 10″—89° 57′ 20″	6
11$\bar{2}$0 : 0001	89 53 50	90 0 0	89 50 30 —90 5 15	5
10$\bar{1}$0 : 01$\bar{1}$0	59 59 13	60 0 0	59 51 10 —60 4 45	6
10$\bar{1}$0 : 11$\bar{2}$0	29 58 55	30 0 0	29 54 30 —30 4 45	10
10$\bar{1}$1 : 0001	29 56 17	—	29 48 30 —29 57 15	6
10$\bar{1}$1 : 01$\bar{1}$0	75 25 57	75 33 0	75 23 10 —75 28 45	2
10$\bar{1}$1 : 11$\bar{2}$0	64 19 10	64 23 35	— —	1
10$\bar{1}$1 : 01$\bar{1}$1	28 52 25	28 54 0	— —	1
10$\bar{1}$1 : 11$\bar{2}$1	23 15 12	23 15 15	23 14 20 —23 15 55	2
11$\bar{2}$1 : 0001	44 54 48	44 55 36	44 53 40 —44 58 35	6
11$\bar{2}$1 : 10$\bar{1}$0	52 10 50	52 17 45	52 8 50 —52 12 50	2
11$\bar{2}$1 : 2$\bar{1}\bar{1}$1	41 20 50	41 21 16	— —	1

Topas.

Die vorliegenden 7 Kristalle sind wasserhell, farblos bis rötlichgelb, sie sind lang prismatisch und nur an einem Ende ausgebildet, am andern werden sie von der Spaltfläche begrenzt.

Nach ihren Begrenzungsflächen am oberen Ende lassen sie sich in 3 Typen einteilen:

I. Kristalle mit großer glänzender Basis (1 und 2).
II. Kristalle ohne Basis; das Brachydoma f (011) herrscht vor und begrenzt den Kristall fast allein (3).
III. Kristalle ohne Basis; die Kopfflächen gleichmäßig entwickelt (4—6).

Die Flächen der Prismenzone sind vertikal gestreift, oft sogar so stark, daß genaue Messungen unmöglich waren. Mit Sicherheit sind in dieser Zone nur M (110), l (120) und b (010) bestimmt; die anderen Prismen treten meist nur mit einer Fläche auf und sind sehr unsicher. Die Kopfflächen sind meist glatt, nur f (011) ist beim 3. Kristall rauh. Bei den Kristallen des 3. Typus sind die Flächen, die nahe an der Basis liegen, uneben und rauh. Sie sind gegeneinander nicht scharf abgegrenzt, was offenbar auf Korrosion zurückzuführen ist. Auf keiner Fläche konnten jedoch deutliche Ätzfiguren beobachtet werden. Als Achsenverhältnis wurde das von D. Fenner[1] für brasilianischen Topas berechnete Achsenverhältnis a : b : c = 0,52854 : 1 : 0,95338 benutzt, was mit den Messungen besser übereinstimmt als das von Kokscharow.

Die neueren Arbeiten über Topas sind:

V. Goldschmidt: Topaszwillinge aus Brasilien. Zeitschr. f. Krist. 1910. **47**. 639.

V. Goldschmidt und F. Sauer: Neue Flächen am Topas. Zeitschr. f. Krist. 1910. **47**. 645.

V. Goldschmidt und V. Rosicky: Über Topas von Minas Geraes. Verh. d. Naturhist. Ver. z. Heidelberg. 1912. **12**. 249.

D. Fenner: Topaskristalle von Minas Novas. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXXVI. 1913. 704 ff. Dissertation. Marburg 1913.

[1] D. Fenner, l. c.

I. Typus.

Folgende Formen wurden an diesem Typus beobachtet.

		tritt auf bei
c (001)	0P	1, 2
b (010)	$\infty\breve{P}\infty$	1, 2
M (110)	∞P	1, 2
m (230)	$\infty\breve{P}\frac{3}{2}$	2
λ (470)	$\infty\breve{P}\frac{7}{4}$	2
l (120)	$\infty\breve{P}2$	1, 2
(13.15.0)*	$\infty\breve{P}\frac{15}{13}$	2
(570)*	$\infty\breve{P}\frac{7}{5}$	2
T (580)	$\infty\breve{P}\frac{8}{5}$	2
(11.18.0)	$\infty\breve{P}\frac{18}{11}$	1
f (011)	$\breve{P}\infty$	1, 2
y (021)	$2\breve{P}\infty$	1, 2
i (113)	$\frac{1}{3}P$	2
u (112)	$\frac{1}{2}P$	2

* Diese Formen sind für Topas neu.

1. Kristall.

Größe: a : b : c = 6 : 8 : 18 mm. Der Kristall ist langprismatisch, blaßrötlichgelb, durchsichtig, im Innern zeigt er Risse und Sprünge.

Beobachtet wurden:

c (001), b (010), M (110), l (120), (11 . 18 . 0), f (011), y (021).

Die Prismen M (110) und l (120) sind fast gleich groß, b (010) ist sehr schmal, (11 . 18 . 0) tritt nur einmal auf; diese Form wurde schon von Fenner[1] als unsicher angegeben. Die Basis ist groß und glänzend, sie ist nicht ganz eben und zeigt Streifen nach den Kombinationskanten (M : c). Die Brachydomen f (011) und y (021) sind glatt und glänzend, auf 021 sieht man eine treppenförmige Wiederholung von 010.

	Mittelwerte a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
110 : 110	55°46′ 27″	55°43′ 0″	55°42′ 45″—55°52′ 0″	2
120 : 110	18 33 37	18 43 52	18 31 30 —18 36 0	4
010 : 110	62 6 45	62 8 30	62 4 45 —62 8 45	2
11.18.0 : 110	13 4 45	12 59 53	— —	1

[1] D. Fenner, l. c.

	Mittelwerte a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
021 : 010	27° 42′ 7″	27° 40′ 45″	27° 41′ 45″ — 27° 43′ 15″	2
021 : 021	124 27 15	124 38 30	— —	1
011 : 010	46 24 20	46 22 17	46 22 15 — 46 26 30	2
01̄1 : 011	87 3 15	87 15 26	— —	1
010 : 001	89 59 0	90 0 0	89 47 0 — 90 11 0	2

2. Kristall. Fig. 8.

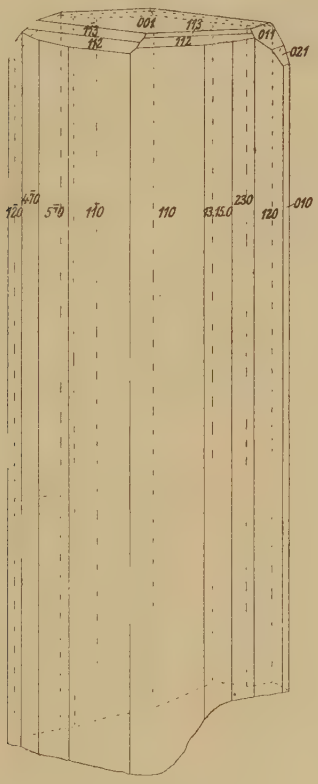

Fig. 8.

Größe: a : b : c = 6 : 8 : 23 mm. Dieser Kristall hat denselben Habitus wie der erste; er ist rötlichgelb. Zu den dort beobachteten Formen treten noch die Prismen: *(13 . 15 . 0), *(570), m (230), T (580), λ (470) und die Pyramiden n (112) und i (113). Diese letzteren sind schmal, aber glatt und glänzend. Die übrigen Flächen sind wie beim ersten Kristall ausgebildet.

Die mit * bezeichneten Formen sind für Topas neu, aber unsicher.

	Mittelwerte a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
110 : 110	55° 45′ 15″	55° 43′ 0″	55° 41′ 30″—55° 49′ 0″	2
120 : 110	18 41 5	18 43 52	18 30 30 —18 51 0	2
010 : 110	62 6 7	62 8 30	62 4 30 —62 7 45	2
13.15.0 : 110	3 27 15	3 31 9	— —	1
570 : 110	8 29 0	8 38 30	— —	1
230 : 110	10 28 45	10 32 57	— —	1
580 : 110	12 21 15	12 21 43	— —	1
470 : 110	14 53 30	14 54 32	— —	1
021 : 010	27 54 7	27 40 45	27 47 15 —28 1 0	2
02$\bar{1}$: 021	124 20 45	124 38 30	— —	1
011 : 010	46 30 45	46 22 17	46 25 30 —46 36 0	2
0$\bar{1}$1 : 011	87 7 30	87 15 26	— —	1
112 : 110	44 30 30	44 26 0	44 30 15 —44 31 15	4
113 : 110	55 46 37	55 47 4	55 43 30 —55 52 15	4
001 : 110	89 58 45	90 0 0	89 51 15 —90 6 15	4

II. Typus.

Dieser Typus hat nur einen Vertreter in dem 3. Kristall (Fig. 9), an ihm wurden folgende Formen festgestellt:

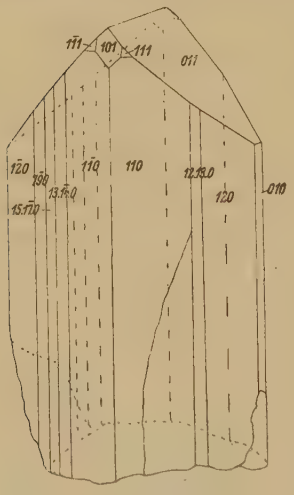

Fig. 9.

b (010)	$\infty\breve{P}\infty$
M (110)	∞P
O (560)	$\infty\breve{P}\frac{6}{5}$
r (7.13.0)	$\infty\breve{P}\frac{13}{7}$
l (120)	$\infty\breve{P}2$
(13.14.0)*	$\infty\breve{P}\frac{14}{13}$
(10.11.0)°	$\infty\breve{P}\frac{11}{10}$
(15.17.0)*	$\infty\breve{P}\frac{17}{15}$
(790)°	$\infty\breve{P}\frac{9}{7}$
(13 18.0)*	$\infty\breve{P}\frac{18}{13}$
(8.13.0)°	$\infty\breve{P}\frac{13}{8}$
f (011)	$\breve{P}\infty$
d (101)	$\bar{P}\infty$
o (111)	P

Größe: a : b : c = 5 : 6 : 10 mm. Während die vorhergehenden Kristalle sich durch eine große Basis auszeichneten, fehlt sie hier ganz. Der farblose, durchsichtige Kristall wird

am Ende begrenzt von f (011), welches vorherrscht, und von sehr kleinen Flächen d (101) und o (111), die nur mit der Lupe deutlich erkennbar sind. Kokscharow [1] beobachtete eine ähnliche Ausbildung auch an sibirischem Topas, jedoch treten bei ihm d (101) und o (111) mehr hervor. b (010) ist sehr schmal. Die Flächen von M und l sind gleich groß, ihre Kanten zueinander werden durch verschiedene Prismen abgestumpft, die nur mit einer Fläche auftreten und als unsicher anzusehen sind. Die 2 Flächen des Brachydomas f (011) sind matt und mit Grübchen bedeckt. Die Flächen (101) und (111) sind klein, aber sie glänzen gut.

Die mit * bezeichneten Formen sind für Topas neu.

Die mit ° bezeichneten wurden von Fenner [2] schon als unsicher angegeben.

	Mittelwerte a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$1\bar{1}0 : 110$	55° 48′ 45″	55° 43′ 0″	55° 48′ 30″—55° 49′ 0″	2
120 : 110	18 38	18 43 52	18 37 40 —18 38 30	2
13.14.0 : 110	1 50 0	1 47 26	— —	1
10.11.0 : 110	2 24 0	2 18 55	— —	1
15.17.0 : 110	3 1 30	3 3 51	— —	1
560 : 110	4 34 15	4 31 23	— —	1
790 : 110	6 28 0	6 20 23	— —	1
13.18.0 : 110	8 24 30	8 20 21	— —	1
9.13.0 : 110	12 52 30	12 48 0	— —	1
7.13.0 : 110	16 30 30	16 36 52	— —	1
$0\bar{1}1 : 110$	86 48 15	87 15 26	— —	1
$\bar{1}01 : 101$	122 32 45	121 59 8	— —	1
111 : 101	24 48 30	24 48 30	24 45 30 —24 51 30	3
111 : 110	25 52 33	26 6 53	25 45 30 —25 56 0	3

III. Typus.

Während in den beiden ersten Typen die Prismen zwischen M (110) und l (120) bevorzugt waren, sind es hier die zwischen l (120) und b (010) liegenden. Dieser Typus weist folgende Formen auf:

[1] Kokscharow, Mineralien von Rußland. Atlas. Taf. XXXII Fig. 20, 21, 22; Taf. XXXIII Fig. 29.

[2] D. Fenner, l. c.

		tritt auf bei
b (010)	$\breve{\infty}\breve{P}\infty$	4, 5
M (110)	∞P	4—6
l (120)	$\infty\breve{P}2$	4, 5
π (250)	$\infty\breve{P}\frac{5}{2}$	5
g (130)	$\infty\breve{P}3$	4, 6
n (140)	$\infty\breve{P}4$	6
Q (450)	$\infty\breve{P}\frac{5}{4}$	6
(4.11.0)	$\infty\breve{P}\frac{11}{4}$	4—6
(4.13.0)°	$\infty\breve{P}\frac{13}{4}$	4—6
(3.10.0)°	$\infty\breve{P}\frac{10}{3}$	4, 6
(5.17.0)°	$\infty\breve{P}\frac{17}{5}$	4
(270)°	$\infty\breve{P}\frac{7}{2}$	4, 6
f (011)	$\breve{P}\infty$	4—6
(0.16.13)*	$\frac{16}{13}\breve{P}\infty$	5
w (043)	$\frac{4}{3}\breve{P}\infty$	4, 6
k (032)	$\frac{3}{2}\breve{P}\infty$	6
(085)*	$\frac{8}{5}\breve{P}\infty$	6
(0.17.10)	$\frac{17}{10}\breve{P}\infty$	6
y (021)	$2\breve{P}\infty$	4—6
d (101)	$\bar{P}\infty$	4—6
(229)*	$\frac{2}{9}P$	5
ε (114)	$\frac{1}{4}P$	5
(227)	$\frac{2}{7}P$	5, 6
i (113)	$\frac{1}{3}P$	5, 6
(7.7.17)*	$\frac{7}{17}P$	4, 6
(449)*	$\frac{4}{9}P$	5, 6
u (112)	$\frac{1}{2}P$	4—6
(7.7.13)	$\frac{7}{13}P$	6
ς (335)	$\frac{3}{5}P$	4
a: (223)	$\frac{2}{3}P$	4—6
o (111)	P	4—6
ι (131)	$3P3$	5

Die mit * bezeichneten Formen sind für Topas neu.

Die mit ° bezeichneten wurden von D. Fenner schon als unsicher angegeben.

4. Kristall.

Größe a : b : c = 4 : 6 : 19 mm. Dieser Kristall ist farblos, durchsichtig und auf den gestreiften Prismenflächen durch in den Rinnen abgelagertes Eisenhydroxyd rotbraun gefärbt.

b (010), M (110), l (120), (4 . 11 . 0), g (130), (4 . 13 . 0), (3 . 10 . 0) (5 . 17 . 0), (270).
y (021), w (043), f (011).
d (101).
o (111), a:(223), (335), u (112), (7 . 7 . 17).

Das Prisma (110) herrscht vor, die Flächen der übrigen Prismen sind schmal, nur l (120) ist etwas breiter. Die vertikale Streifung ist auf M (110) sehr fein, auf den andern Prismen deutlicher. b (010) tritt nur mit einer Fläche auf. Von den Kopfflächen überwiegen d (101) und y (021); beide haben glatte glänzende Flächen, ebenso (111). Hingegen sind die Flächen von (011), (223), (335), (112), (7 . 7 . 17) klein und rauh; die Messungen dieser Flächen sind daher nicht besonders genau.

	Mittelwerte a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$1\bar{1}0 : 110$	55°43′38″	55°43′ 0″	55°41′45″—55°45′30″	2
120 : 110	18 42 4	18 43 52	18 32 15 —18 48 0	4
010 : 110	62 6 30	62 8 30	62 6 0 —62 7 0	2
4.11.0 : 110	27 22 12	27 36 48	27 19 45 —27 28 30	3
130 : 110	29 54 37	29 54 13	29 53 45 —29 55 30	2
4.13.0 : 110	32 4 45	31 56 7	— —	1
3.10.0 : 110	32 34 30	32 33 45	— —	1
5.17.0 : 110	32 57 0	33 2 50	— —	1
270 : 110	33 56 0	33 42 50	33 55 30 —33 56 30	2
021 : 021	124 38 0	124 38 30	— —	1
021 : 011	18 38 15	18 41 32	— —	1
021 : 043	10 46 30	10 30 43	— —	1
$\bar{1}01 : 101$	121 55 30	121 59 8	— —	1
111 : 101	24 48 30	24 48 30	24 46 0 —24 51 0	4
111 : 110	26 7 0	26 6 53	26 4 45 —26 9 15	4
223 : 110	36 23 7	36 19 39	36 23 0 —36 23 15	2
335 : 110	39 8 45	39 14 41	— —	1
112 : 110	44 28 11	44 26 0	44 22 0 —44 30 30	4
7.7.17 : 110	50 3 45	49 58 0	50 3 30 —50 4 0	2

5. Kristall. Fig. 10.

Größe: a : b : c = 6 : 9 : 25 mm. Auch dieser Kristall ist wasserhell durchsichtig und am unteren Ende durch Eisenhydroxyd rostrot gefärbt.

b (010), M (110), l (120), π (250), (4 . 11 . 0), (4 . 13 . 0).
y (021), (0 . 16 . 13), f (011).
d (101).
o (111), a:(223), u (112), (449), i (113), (227), ε (114), (229).
ι (131), (h k l).

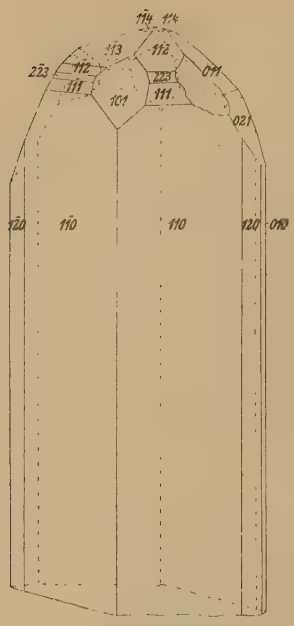

Fig. 10.

In der Prismenzone überwiegt M (110), die übrigen Prismen sind schmal. M (110) ist stellenweise rauh, was wahrscheinlich auf natürliche Ätzung zurückzuführen ist. Von den Kopfflächen sind d (101), y (021), o (111) besonders groß, glatt und glänzend. Die Flächen, die mehr nach der Basis zu liegen, sind gekrümmt und rauh. Die vielen Pyramiden der Hauptreihe sind wohl durch Korrosion und nachherige Ausheilung zu erklären. (131) wurde als kleine Fläche beobachtet, die nur einmal auftritt. Zwischen 111 und 021 und zwischen $0\bar{1}1$ und $1\bar{1}1$, aber nicht genau in dieser Zone, liegt je eine rauhe Pyramidenfläche (h k l), deren Indizes nicht bestimmt werden konnten.

	Mittelwerte a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$1\bar{1}0 : 110$	55° 42′ 38″	55° 43′ 0″	55° 42′ 15″ — 55° 43′ 0″	2
120 : 110	18 42 12	18 43 52	18 35 15 — 18 57 15	2
250 : 110	25 4 0	25 1 23	— —	1
4.11.0 : 110	27 47 15	27 36 48	— —	1
4.13.0 : 110	32 9 30	31 56 7	32 4 30 — 32 14 30	2
010 : 110	62 9 37	62 8 30	62 8 0 — 62 11 15	2
021 : 021	124 32 30	124 38 30	— —	1
021 : 011	18 46 30	18 41 32	18 41 0 — 18 52 0	2
0.16.13 : 021	12 39 30	12 45 32	— —	1
101 : 101	122 0 0	121 59 8	— —	1
111 : 101	24 48 4	24 48 30	24 45 15 — 24 50 45	4
111 : 110	26 7 18	26 6 53	26 6 30 — 26 8 30	4
223 : 110	36 18 41	36 19 39	36 17 15 — 36 19 30	4
112 : 110	44 24 52	44 26 0	44 24 0 — 44 29 45	4
449 : 110	47 47 0	47 47 53	— —	1
113 : 110	55 46 30	55 47 4	55 46 0 — 55 47 0	2
5.5.17 : 110	59 1 45	59 2 0	— —	1
227 : 110	59 41 30	60 19 52	— —	1
114 : 110	62 57 30	62 58 44	62 57 0 — 62 58 0	2
229 : 110	65 6 11	66 6 11	65 4 15 — 65 5 30	2
131 : 101	54 11 0	54 12 13	— —	1

6. Kristall.

Größe: a : b : c = 6 : 9 : 25 mm. Der Kristall ist wasserhell, farblos mit rostroten Flecken.

M (110), Q (450), (4.11.0), g (130), (4.13.0), (3.10.0), (270), n (140).
f (011), w (043), (085), k (032), y (021), (0.17.10).
d (101).
o (111), a: (223), (7.7.13), u (112), (449), (7.7.17).
i (113), (227).

Die Flächen dieses Kristalls zeigen dieselbe Ausbildung wie die der beiden anderen Kristalle dieses Typus. Aber im Gegensatz zu diesen fehlt hier l (120) und zwischen y und f treten noch verschiedene Domen auf.

	Mittelwerte a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$1\bar{1}0 : 110$	55° 43′ 0″	55° 43′ 0″	55° 42′ 15″—55° 43′ 45″	2
450 : 110	5 40 45	5 35 38	— —	1
4.11.0 : 110	27 44 45	27 36 48	— —	1
130 : 110	29 47 15	29 54 13	— —	1
4.13.0 : 110	31 59 15	31 56 7	— —	1
3.10.0 : 110	32 39 0	32 33 45	— —	1
270 : 110	33 35 45	33 42 50	— —	1
140 : 110	36 36 22	36 49 39	36 36 0 —36 36 45	2
$0\bar{1}1 : 011$	87 12 45	87 15 26	— —	1
$0\bar{2}1 : 021$	124 37 45	124 38 30	— —	1
021 : 011	18 42 30	18 41 32	18° 42′ 30″	2
0.17.10 : 021	3 58 0	3 59 43	— —	1
032 : 021	7 40 45	7 16 6	— —	1
085 : 021	5 46 15	5 34 4	— —	1
043 : 021	10 10 30	10 30 43	— —	1
$\bar{1}01 : 101$	121 58 0	121 59 8	— —	1
111 : 110	26 9 0	26 6 53	26° 7′ 30″—26° 11′ 30″	4
223 : 110	36 20 41	36 19 39	36 17 45 —36 23 15	4
7.7.13 : 110	42 24 0	42 18 50	— —	1
112 : 110	44 25 26	44 26 0	44 18 30 —44 28 45	4
449 : 110	47 30 45	47 47 53	— —	1
7.7.17 : 110	50 13 30	49 58 0	— —	1
113 : 110	55 58 15	55 47 4	— —	1
227 : 110	59 48 30	60 19 52	59 41 45 —59 55 15	2

7. Kristall.

Größe: a : b : c = 12 : 14 : 18 mm.

Dieser Kristall gehört keinem der drei oben beschriebenen Typen an. Er ist nicht wie diese farblos, sondern bläulichrosa gefärbt, ähnlich den rosa Topasen von Ouro Preto. An beiden Enden ist er von Spaltungsflächen begrenzt.

Doch sieht man in der Zone (010) : (001) eine treppenförmige Verwachsung von b mit der Basis. Die Kristallflächen der Prismenzone sind sehr stark gestreift, außer b (010), das glatt und glänzend ist.

b (010), M (110), l (120).

	gemessen	berechnet
110 : 110	55° 57′ 15″	55° 43′ 0″
120 : 110	18 33 12	18 43 52
010 : 110	61 41 30	62 8 30

Rutil.

Die Kristalle lassen sich in 3 Gruppen einteilen. Der ersten Gruppe gehören die einfachen Kristalle an, der zweiten die Knie- und polysynthetischen Zwillinge und der dritten die Herzzwillinge. Die Tabelle gibt eine Zusammenstellung der beobachteten Formen, die mit den Buchstaben von V. Goldschmidt im Index der Kristallformen der Mineralien 1891. III. 79—81 bezeichnet sind.

a (100)	$\infty P\infty$
m (110)	∞P
k (430)	$\infty P\frac{4}{3}$
r (320)	$\infty P\frac{3}{2}$
D*° (37 . 20 . 0)	$\infty P\frac{37}{20}$
L*° (11 . 5 . 0)	$\infty P\frac{11}{5}$
F* (520)	$\infty P\frac{5}{2}$
E* (830)	$\infty P\frac{8}{3}$
K* (720)	$\infty P\frac{7}{2}$
e (101)	$P\infty$
s (111)	P
t (313)	$P3$
f (323)	$P\frac{3}{2}$
y (10 . 3 . 10)	$P\frac{10}{3}$

* Diese Formen sind für Rutil neu, sie sind aber unsicher.

° Diese beiden Formen sind als vizinale von (210) anzusehen.

I. Gruppe.

1. Kristall. Fig. 11.

Dieser Kristall ist säulenförmig, er ist ca. 10 mm lang und 5 mm breit, undurchsichtig, braunschwarz, cochenillerot durchscheinend. Die Flächen haben Metallglanz. Der Kri-

stall ist an beiden Enden ausgebildet, jedoch ist das untere Ende weniger gut entwickelt als das obere. Beobachtete Formen:

		Anz. d. Flächen
a (100)	$\infty P\infty$	1
m (110)	∞P	2
r (320)	$\infty P\frac{3}{2}$	7
D (37.20.0)	$\infty P\frac{37}{20}$	5
E (520)	$\infty P\frac{5}{2}$	2
F (830)	$\infty P\frac{8}{3}$	1
e (101)	$P\infty$	7
s (111)	P	8

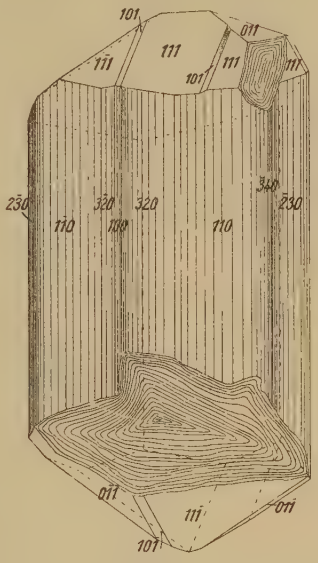

Fig. 11.

Die Prismenflächen sind stark vertikal gestreift. An beiden Enden überwiegt das Oktaeder erster Art s (111), während e (101) nur mit schmalen Flächen auftritt, die nach den Kombinationskanten von s : e fein gestreift bis gefurcht sind. Auf 111 tritt eine Wiederholung der Fläche 101 auf, es entsteht ein einspringender Winkel, ohne daß ein Zwilling vorliegt[1]. Die Flächen s (111) zeigen zweifache Streifung parallel den Kanten (s : e).

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
110 : 100	45° 0′ 15″	45° 0′ 0″	44° 58′ 30″ — 45° 2′ 30″	2
320 : 100	33 39 33	33 41 0	33 39 0 — 33 40 30	2
37.20.0 : 100	28 23 40	28 23 36	— —	1
830 : 100	20 32 40	20 33 25	— —	1
520 : 37.20.0	50 7 30	50 11 41	— —	1
101 : 011	44 58 40	45 1 28	44 51 20 — 45 6 0	2
$1\bar{1}1 : 111$	56 52 7	—	56 51 10 — 56 52 45	5
$\bar{1}11 : 111$	84 35 15	84 39 28	84 32 10 — 84 38 20	2

Aus dem Winkel $(1\bar{1}1) : (111) = 56° 52′ 7″$ berechnet sich das Achsenverhältnis $a : c = 1 : 0{,}64405$.

[1] Zepharovich, Zeitschr. f. Krist. 1892. **20**. 293.

2. Kristall. Fig. 12.

Der Kristall ist kurz prismatisch, er ist 10 mm lang und 10 mm breit; das untere Ende ist abgebrochen.

		Anzahl der Flächen
a (100)	$\infty P\infty$	3
m (110)	∞P	3
e (101)	$P\infty$	3
s (111)	P	4
f (323)	$P\frac{3}{2}$	6
t (313)	$P3$	5

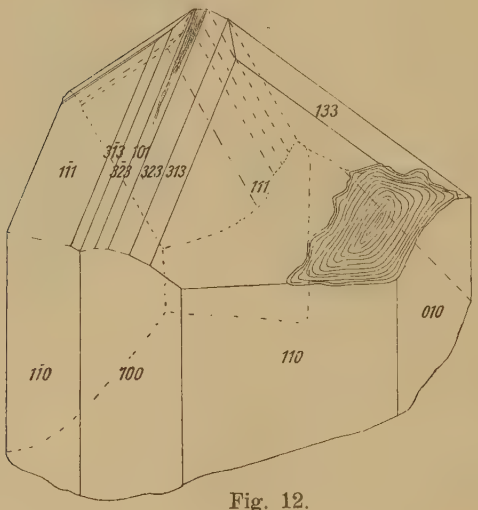

Fig. 12.

Von den Kopfflächen herrscht das Oktaeder s (111) vor. Die Kanten der Oktaeder zueinander sind nicht scharf, sondern abgeschliffen. Die Flächen sind glatt. Die Flächen der Oktaeder f und t sind gestreift parallel den Kombinationskanten s : e.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
110 : 100	44° 59′ 0″	45° 0′ 0″	44° 58′ 45″ — 44° 59′ 15″	3
$\bar{1}01 : 101$	65 33 40	65 32 28	— —	1
$1\bar{1}1 : 111$	56 49 47	—	56 45 45 — 56 51 15	4
$\bar{1}\bar{1}1 : 111$	84 32 40	84 38 44	84 31 30 — 84 33 50	2
323 : 101	19 50 10	19 50 36	19 40 30 — 19 59 30	6
313 : 101	10 23 27	10 13 42	10 18 0 — 10 29 20	3

Das Achsenverhältnis wurde berechnet aus der besten Messung des Winkels s : s = 56° 51′ 15″ zu a : c = 1 : 0,6438.

Ein Bruchstück, das an einem Ende auf einer Druse gesessen hat, zeigt am freien Ende Kristalle von Rutil und Turmalin und außerdem derben Quarz. Zwei Rutilkristalle sind besonders schön und groß. Einer dieser einfachen Kristalle ist an beiden Enden ausgebildet. Die Prismenflächen sind stark vertikal gestreift. Von den Oktaedern sind e (101) und s (111) vorhanden, ihre Flächen sind glatt und glänzend. Außer diesen beiden großen Kristallen sind noch viele kleine Rutilkristalle aufgewachsen, darunter auch ein Herzzwilling. Der Quarz hat keine Kristallflächen, der Turmalin hingegen zeigt kleine glänzende braungelbe Kristalle.

Ein nicht genauer bestimmbarer Kristall von Rutil ist säulenförmig ohne Endflächen und scheint aus einem Bündel feiner nadelförmiger Kristalle zu bestehen. Die Flächen sind bunt angelaufen und matt.

II. Gruppe.

3. Kristall. Fig. 13a, b.

Dieser Kristall ist ein Kniezwilling nach 011. Aus dem Winkel 011 : 011 wurde die Neigung der Vertikalen der beiden Individuen gefunden zu 65° 33′ 45″. Das größere ist 15 mm lang und 10 mm breit, das kleinere 10 mm lang und ebenso breit. Der Kristall war am Knie aufgewachsen.

	Anzahl der Flächen
a (100) $\infty P\infty$	4 + 3
m (110) ∞P	4 + 3
r (320) $\infty P\frac{3}{2}$	8 + 6
k (430) $\infty P\frac{4}{3}$	6 + 4
e (101) $P\infty$	4 + 4
s (111) P	4 + 4

Von zwei benachbarten Prismenflächen ist die eine auf der anderen wiederholt, so daß treppenförmige Ausbildung entsteht. Das Oktaeder (101) herrscht gegen (111) vor, dessen Flächen als Dreiecke auftreten und klein sind.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
110 : 100	44° 59′ 12″	45° 0′ 0″	44° 53′ 20″ — 45° 3′ 30″	12
430 : 100	36 52 30	36 52 12	36 49 20 — 36 53 10	11
320 : 100	33 41 7	33 41 24	33 38 0 — 33 43 40	13
101 : 011	45 0 37	45 1 44	44 59 30 — 45 2 20	6

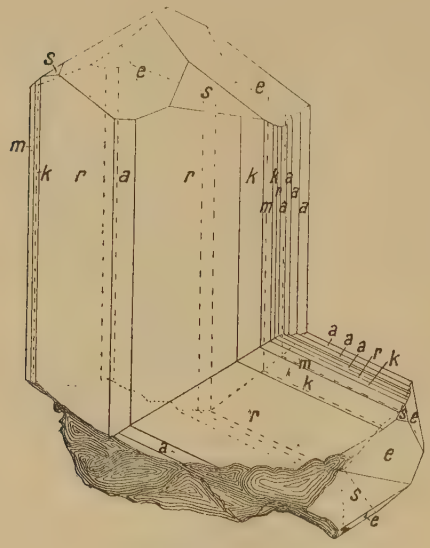

Fig. 13 a.

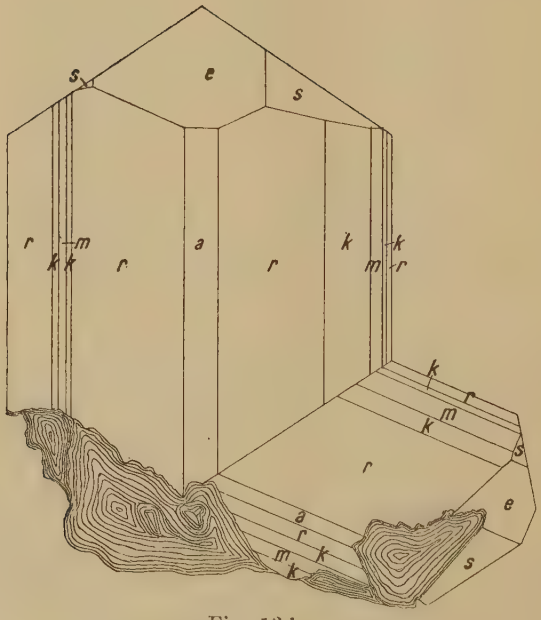

Fig. 13 b.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
$\bar{1}01 : 101$	65° 33′ 45″	65° 34′ 24″	65° 33′ 20″ — 63° 34′ 20″	3
$1\bar{1}1 : 111$[1]	56 52 22	—	56 47 20 — 56 53 0	6
$\bar{1}\bar{1}1 : 111$	84 39 7	84 39 42	84 37 10 — 84 39 50	3

4. Kristall. Fig. 14.

Drei Individuen sind in polysynthetischer Zwillingsstellung nach 101 und 10$\bar{1}$ verwachsen, ihre c-Achsen liegen in einer Ebene.

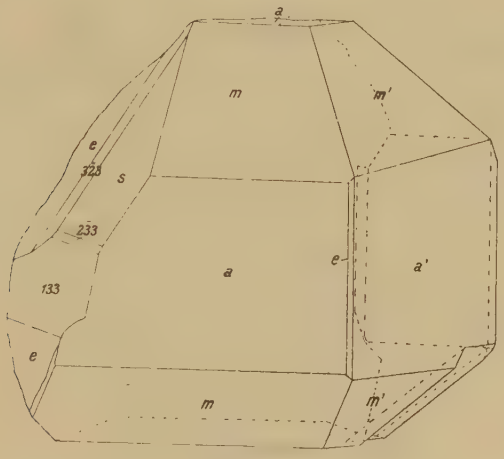

Fig. 14.

		Anzahl der Flächen
a (100)	$\infty P\infty$	3 + 1 + 1
m (110)	∞P	3 + 3 + 1
e (101)	$P\infty$	2 + 1 + 2
s (111)	P	2 + 1 + 1
f (323)	$P\frac{3}{2}$	1
t (313)	P3	2
(10.3.10)	$P\frac{10}{3}$	1

Die Flächen 0$\bar{1}$0 und 010 sind allen drei Individuen gemeinsam. Die Flächen der Prismen a und m sind glänzend. Die Endflächen sind bunt angelaufen. Auf einer Fläche des ersten Prismas (110) tritt Wiederholung von e (011) auf.

[1] Hieraus ergibt sich das Achsenverhältnis $a : c = 1 : 0{,}64413$.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
110 : 100	44° 58′ 45″	45° 0′ 0″	44° 51′ 10″—45° 7′ 0″	12
101 : 100 [1]	57 12 46	—	57 9 40 —57 15 50	5
$\bar{1}01 : 101$	65 34 7	65 34 28	— —	1
111 : 101	28 25 30	28 26 0	28 23 30 —28 29 20	5
323 : 101	19 46 0	19 51 0	19 45 30 —19 46 30	2
313 : 101	10 25 20	10 13 56	10 16 30 —10 34 10	2
10.3.10 : 101	9 6 30	9 13 40	— —	1
10.3.10 : $\bar{1}01$	52 5 40	52 21 15	— —	1

III. Gruppe.

5. Kristall. Fig. 15.

Der Kristall ist ein Herzzwilling; die Hauptachsen bilden einen Winkel von 54° 43′ 30″ miteinander, ebenso wie die Flächen 011 und $\underline{011}$, für die dieser Wert gefunden wurde. Die Zwillingsebene ist 031. Der Kristall ist 10 mm lang und 8 mm breit.

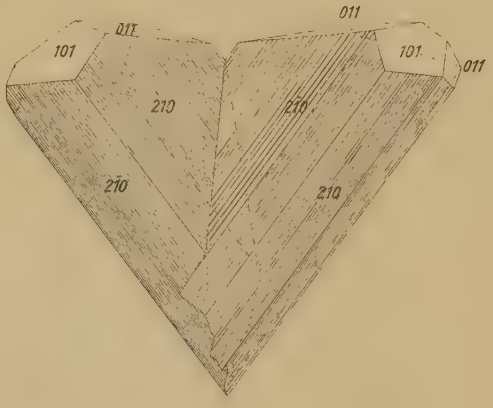

Fig. 15.

		Anzahl der Flächen
D (37 . 20 . 0)	$\infty P\frac{37}{20}$	10
L (11 . 5 . 0)	$\infty P\frac{11}{5}$	4
e (101)	$P\infty$	8

Die Prismen (37 . 20 . 0) und (11 . 5 . 0) sind neu und als Vizinale von h (210) anzusehen. In Fig. 15 ist dieser Herzzwilling abgebildet und zwar mit den Formen h (210) und

[1] Aus diesem Winkel wurde das Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,64415 bestimmt.

e (101). Die Oktaederflächen sind gut entwickelt, sie sind gestreift senkrecht zur Kante (101):($\bar{1}$01) und (011):(0$\bar{1}$1) und zwar tritt die Streifung nur nach einer Richtung auf jeder Fläche auf.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anzahl der gem. Kant.
37.20.0 : 101	61°31′30″	61°33′26″	— —	1
37.20.0 : 011	74 54 50	75 4 52	74°54′20″—74°55′20″	2
11.5.0 : 101	60 32 30	60 28 13	60 26 0 —60 36 50	3
37.20.0 : 37.$\bar{2}\bar{0}$.0	56 31 25	56 47 12	56 16 0 —56 40 15	3
11.5.0 : 11.$\bar{5}$.0	49 22 0	48 53 18	— —	1
101 : 011	45 0 43	45 1 18	44 54 45 —45 2 0	8
$\bar{1}$01 : 101[1]	65 33 40	—	65 33 15 —65 34 45	4

6. Kristall.

Der Kristall, dem mineralogischen Institut in Bonn angehörig, ist ebenfalls ein Herzzwilling. Er ist ziemlich groß, 35 mm lang und 25 mm breit. An den Enden sind keine meßbaren Flächen ausgebildet.

		Anzahl der Flächen
a (100)	$\infty P\infty$	4
m (110)	∞P	1
h ($\bar{2}$10)	$\infty P2$	2
r (320)	$\infty P\frac{3}{2}$	1
k (430)	$\infty P\frac{4}{3}$	1
D (37.20.0)	$\infty P\frac{37}{20}$	1
E (830)	$\infty P\frac{8}{3}$	1
K (720)	$\infty P\frac{7}{2}$	6

Die sämtlichen Formen sind sehr unsicher, da eine genaue Messung nicht möglich war. Die Prismen (37.20.0), (830) und (720) sind für Rutil neu, aber mit einiger Sicherheit ist nur (720) bestimmt, das auch öfter auftritt als die anderen beiden.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen
720 : 100	15°49′50″	15°56′43″	15°42′30″—15°56′15″
830 : 100	20 25 45	20 33 22	— —
37.20.0 : 100	28 53 30	28 23 36	— —

[1] Aus diesem Winkel wurde a : c = 1 : 0,64397 berechnet.

Turmalin.

Die Kristalle sind meist dunkel gefärbt, trübe und undurchsichtig. Vorwiegend sind sie braun und schwarz, einige rötlich- und gelblichbraun. Einige sind durchsichtig, aber nur in der Richtung senkrecht zur Hauptachse. Von den vielen beobachteten Prismen treten s (11$\bar{2}$0) und l (10$\bar{1}$0) am häufigsten auf. An fast allen Kristallen wurde das Hauptrhomboeder + R (10$\bar{1}$1) beobachtet, außerdem kommen die Rhomboeder ($\bar{1}$012) und ($\bar{2}$021) öfter vor. An einem Kristall tritt (21$\bar{3}$1) auf. Die Flächen der Prismen sind vertikal gestreift bis gerieft und liefern schlechte Reflexe, so daß meist nur annähernde Messungen möglich waren. Da l (10$\bar{1}$0) weniger stark gestreift ist als l' ($\bar{1}$010), so kann man beide bei gleichzeitigem Vorkommen leicht unterscheiden. Das Hauptrhomboeder (10$\bar{1}$1) zeigt Streifung nach der Kante von (10$\bar{1}$1); ($\bar{2}$021). Alle Flächen glänzen gut, nur ($\bar{2}$021) und (21$\bar{3}$1) sind matt und rauh. Nach der Ausbildungsweise lassen sich bei den vorliegenden 20 Kristallen drei Typen unterscheiden. Der erste Typus umfaßt die Kristalle von tafligem bis kurzprismatischem Habitus (1—10); der zweite enthält die Kristalle, die prismatisch ausgebildet und dabei nach einer Nebenachse gestreckt sind (11 u. 12); zu dem dritten Typus gehören die langsäulenförmigen Kristalle (13—20). Die Tabelle gibt eine Zusammenstellung der sämtlichen beobachteten Formen, mit Buchstaben nach C. Hintze, Handbuch der Mineralogie, 1897.

k	(0001)	0R	auch (000$\bar{1}$) k'
s	(11$\bar{2}$0)	∞P2	
l	(10$\bar{1}$0)	∞R	auch ($\bar{1}$010) l'
	(10.1.$\bar{1}$1.0)[1]	$\infty P\frac{1}{1}\frac{1}{0}$	
	(13.2.$\bar{1}$5.0)*	$\infty P\frac{1}{1}\frac{5}{3}$	zwischen $\infty P\frac{8}{7}$ u. $\infty P\frac{7}{6}$
h	(41$\bar{5}$0)	$\infty P\frac{5}{4}$	
	(20.9.$\bar{2}$9.0)*	$\infty P\frac{9}{2}\frac{9}{0}$	
	(11.7.$\bar{1}$8.0)*	$\infty P\frac{1}{1}\frac{8}{1}$	
	(54$\bar{9}$0)[1]	$\infty P\frac{9}{5}$	
	(25.23.$\bar{4}$8.0)*	$\infty P\frac{4}{2}\frac{8}{5}$	
R	(10$\bar{1}$1)	+ R	auch ($\bar{1}$01$\bar{1}$) R'
	(20$\bar{2}$1)	+ 2R	

[1] Schon von Worobieff beobachtet; l. c.

n (10$\bar{1}$2)	$-\frac{1}{2}$R	auch (10$\bar{1}$2) n'
o (20$\bar{2}$1)	$-$2R	auch (20$\bar{2}$1) o'
t (21$\bar{3}$1)	R3	nur (21$\bar{3}$1) t'

Die mit * bezeichneten Formen sind für Turmalin neu.

Hauptsächlich benutzte Literatur:

Goldschmidt, Index der Kristallformen der Mineralien. 1891. **3**. 243—247.
Worobieff, Kristallographische Studien über Turmalin von Ceylon und einigen anderen Vorkommen Zeitschr. f. Krist. 1900. **33**. 263—454.
Wülfing, Über einige kristallographische Konstanten des Turmalins. Dies. Jahrb. 1901. Centralbl. f. Min. etc. 15.
Reimann, Beiträge zur Kenntnis des Turmalins aus Brasilien. Dies. Jahrb. Beil.-Bd. XXIII. 91—162. 1907.
Reiner, Beiträge zur Kenntnis der Turmalingruppe. Dissertat. 1913.

I. Typus.

1. Kristall.

Der Kristall zeigt dreiseitige Ausbildung, die bedingt ist durch das Vorherrschen von (10$\bar{1}$0). Er ist 25 mm breit und 15 mm hoch. Oben ist er bräunlichgrün und am unteren Ende grünlich durchschimmernd; im Innern ist er durch Risse getrübt und undurchsichtig.

l (10$\bar{1}$0), l' ($\bar{1}$010), s (11$\bar{2}$0).
R (10$\bar{1}$1) und R' ($\bar{1}$01$\bar{1}$).

Die Flächen des Prismas l (10$\bar{1}$0) übertreffen die Flächen der anderen Prismen l' ($\bar{1}$010) und s (11$\bar{2}$0), die beide gleich entwickelt sind, an Ausdehnung. Alle Flächen sind vertikal gestreift, am deutlichsten l' ($\bar{1}$010), sie glänzen gut. Der Kristall wird oben und unten von dem Grundrhomboeder R (10$\bar{1}$1) begrenzt, dessen Flächen mehrfach geknickt sind. Sie sind groß und senkrecht zur Kante (10$\bar{1}$0) : (10$\bar{1}$1) gestreift.

(10$\bar{1}$1) : ($\bar{1}$101) = 46° 25′ 45″ 46° 58′ 15″*

* Dieser Winkel entspricht dem Achsenverhältnis des folgenden Kristalls.

2. Kristall. Fig. 16.

Der Kristall ist 20 mm breit und 6 mm hoch. Er ist kurzprismatisch, braun gefärbt, undurchsichtig, an den Kanten durchscheinend.

l (10$\bar{1}$0), l' ($\bar{1}$010), s (11$\bar{2}$0), h (41$\bar{5}$0).
R (10$\bar{1}$1) oben,
unten: R' ($\bar{1}$01$\bar{1}$), o' (20$\bar{2}$1), n' (10$\bar{1}$2), t' (21$\bar{3}$1), k' (000$\bar{1}$).

Die Flächen der Prismen l (10$\bar{1}$0) und l' ($\bar{1}$010) sind gleichmäßig ausgebildet; alle Prismenflächen glänzen gut, sie sind geknickt. l' ($\bar{1}$010) ist deutlich gestreift, die anderen Prismenflächen nur schwach. Die Flächen des oberen Rhomboeders (10$\bar{1}$1) sind vielfach geknickt; sie sind senkrecht zur Kante (10$\bar{1}$0) : (10$\bar{1}$1) gestreift. Die Basis am unteren Ende ist klein und uneben, aber sie glänzt gut. Das Hauptrhomboeder

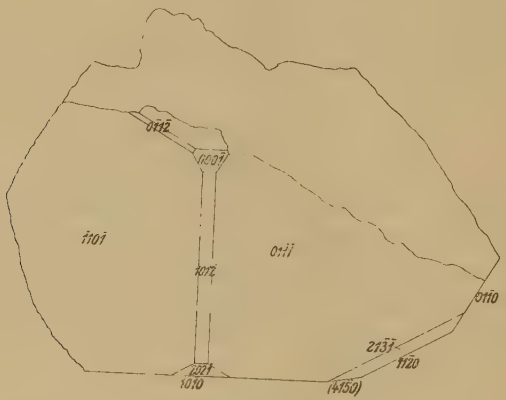

Fig. 16.

R ($\bar{1}$01$\bar{1}$) ist groß und glänzend; es ist stark gestreift parallel zu der Kante ($\bar{1}$01$\bar{1}$) : (01$\bar{1}$2). (10$\bar{1}$2) ist schmal und stumpft die Kante ($\bar{1}$01$\bar{1}$) : (1$\bar{1}$0$\bar{1}$) gerade ab, es glänzt gut. Das Rhomboeder (202$\bar{1}$) ist klein und parallel der Kante (10$\bar{1}$0) : (202$\bar{1}$) gestreift. Die Fläche (213$\bar{1}$) tritt nur einmal auf und ist matt. Aus dem gemessenen Winkel des Rhomboeders ($\bar{1}$01$\bar{1}$) : (1$\bar{1}$0$\bar{1}$) = 46° 58′ 15″ wurde das Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,44885 bestimmt und die anderen Winkel zum Vergleich berechnet.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Anzahl der gem. Kanten	Anzahl der Flächen
41$\bar{5}$0 : 11$\bar{2}$0	19° 9′ 30″	19° 6′ 24″	1	h = 1 . s = 1
10$\bar{1}$1 : $\bar{1}$101	46 58 15	—	1	R = 4
10$\bar{1}$1 : 01$\bar{1}$2	23 29 7	—	2	n = 1
10$\bar{1}$1 : 21$\bar{3}$1	27 20 30	29 1 17	1	t = 1
01$\bar{1}$2 : 0001	14 8 30	14 31 43	1	k = 1
02$\bar{2}$1 : 0001	45 34 45	46 1 43	1	o = 1

3. Kristall.

Er ist kurzprismatisch und hat am unteren Ende aufgesessen. Festgestellt wurden die Formen:

$l\,(10\bar{1}0)$, $l'\,(\bar{1}010)$, $s\,(11\bar{2}0)$, $R\,(10\bar{1}1)$.

Durch das Vorherrschen von s (11$\bar{2}$0) und dessen gleichmäßige Ausbildung ist er im Querschnitt sechsseitig. Er ist schwarz, undurchsichtig in der Richtung der Hauptachse und dunkelgrün durchscheinend senkrecht dazu. Die Flächen der Prismen l (10$\bar{1}$0) und l' ($\bar{1}$010) sind schmal und ebenso wie s (11$\bar{2}$0) vertikal gestreift. Auf einer Fläche von s sitzt ein kleiner hellgelber, undurchsichtiger Kristall, dessen Flächen zwar gut glänzen, aber nicht meßbar sind. Die Rhomboederflächen sind rauh; die Flächen (20$\bar{2}$1) sind nicht ausgebildet, an ihrer Stelle erscheinen Bruchflächen.

$10\bar{1}1 : \bar{1}101 = 46°\,35'\,0''$.

4. Kristall.

Dieser Kristall ist ebenfalls kurzprismatisch, schwarz und vollkommen undurchsichtig. Er ist 17 mm breit und 10 mm hoch. Folgende Formen treten auf:

$l\,(10\bar{1}0)$, $l'\,(\bar{1}010)$, $s\,(11\bar{2}0)$, $(25\,.\,23\,.\,\bar{4}8\,.\,0)$ und $R\,(10\bar{1}1)$.

An beiden Enden des Kristalls tritt nur R (10$\bar{1}$1) auf, dessen Flächen uneben und gestreift sind. Die Flächen der Prismen sind gut entwickelt aber uneben und vertikal gestreift. l' ($\bar{1}$010) ist sehr schmal. Gemessen wurde der Winkel (25 . 23 . $\bar{4}$8 . 0) : (11$\bar{2}$0) zu 1°18' 7", berechnet 1°22'40".

5.—7. Kristall.

Die drei Kristalle sind kurzprismatisch, rötlichbraun gefärbt, undurchsichtig bis durchscheinend. 5 und 6 zeigen die Formen l, l', s und R an beiden Enden. Die Flächen der Prismen sind vertikal gestreift, besonders deutlich ist die Streifung auf l'. Bei 7 tritt zu den Formen l, l', s und R noch (20$\bar{2}$1) an einem Ende hinzu. Die Rhomboederflächen des 7. Kristalls glänzen gut, aber sie sind uneben.

8. Kristall. Fig. 17 a, b.

Dieser Kristall ist an beiden Enden ausgebildet, kurzprismatisch und durch starke Entwicklung von $2\bar{1}\bar{1}0$ nach a_2 langgestreckt, wie es die Fig. 17 a, b zeigen. Er ist schwarz und vollkommen undurchsichtig.

l $(10\bar{1}0)$, l′ $(\bar{1}010)$, s $(11\bar{2}0)$, $(54\bar{9}0)$, $(11.7.\overline{18}.0)$, $(20.9.\overline{29}.0)$, $(41\bar{5}0)$, $(13.2.\bar{1}5.0)$, $(10.1.\overline{11}.0)$, $(25.23.\overline{48}.0)$.

R $(10\bar{1}1)$, n $(\bar{1}012)$, o′ $(20\bar{2}\bar{1})$ und k (0001).

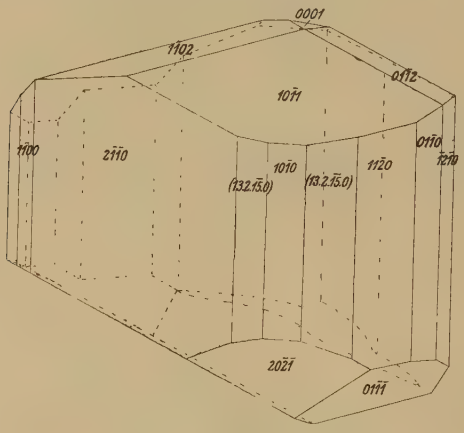

Fig. 17 a.

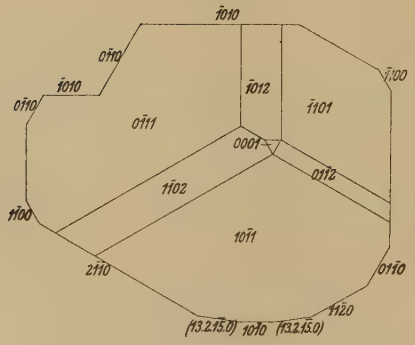

Fig. 17 b.

Am oberen Ende treten die Basis (0001) und das Rhomboeder $(10\bar{1}1)$ auf; die Kanten des letzteren werden gerade abgestumpft durch $(\bar{1}012)$. Das untere Ende zeigt nur $(\bar{1}01\bar{1})$ und $(20\bar{2}\bar{1})$, wobei $(\bar{1}01\bar{1})$ vorherrscht. Von den Prismen waren sicher zu bestimmen l $(10\bar{1}0)$, l′ $(\bar{1}010)$ und s $(11\bar{2}0)$, alle übrigen

sind unsicher. Die Prismenflächen sind alle vertikal gestreift, einmal tritt deutliche treppenförmige Ausbildung auf dadurch, daß zwei Flächen alternierend miteinander verwachsen sind. Durch das Auftreten von dihexagonalen Prismen tritt eine Verrundung der Kanten von s zu l ein. Die Rhomboederflächen (10$\bar{1}$1) sind groß und von Rissen durchsetzt; die Flächen von ($\bar{1}$012) sind schmal und rauh. Die Basis ist klein, dreieckig und glänzt gut, ebenso wie die Flächen (20$\bar{2}$1), die aber uneben sind.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anz. d. g. Kant.
10$\bar{1}$1 : $\bar{1}$101	46°58′ 4″	—	46°55′ 0″—47° 3′30″	5
10$\bar{1}$1 : 0001	27 7 15	27°23′41″	— —	1
10$\bar{1}$1 : $\bar{1}$012	23 29 8	23 29 2	23 21 45 —23 35 15	6
$\bar{1}$012 : 0001	14 45 15	14 31 39	— —	1
$\bar{1}$012 : 01$\bar{1}$2	24 57 20	25 5 38	— —	1
$\bar{2}$021 : 10$\bar{1}$1	38 20 15	38 33 12	38 17 45 —38 22 45	2
10$\bar{1}$1 : 11$\bar{2}$0	66 32 5	66 30 58	66 32 0 —66 32 15	3
$\bar{1}$012 : $\bar{2}$110	77 32 10	77 27 11	— —	1
$\bar{2}$021 : $\bar{2}$110	51 40 30	51 26 48	— —	1
25.23.$\bar{4}\bar{8}$.0 : 11$\bar{2}$0	1 36 0	1 22 40	— —	1
54$\bar{9}$0 : 11$\bar{2}$0	3 30 0	3 40 15	— —	1
11.7.$\bar{1}\bar{8}$.0 : 11$\bar{2}$0	7 25 30	7 18 40	— —	1
41$\bar{5}$0 : 11$\bar{2}$0	19 22 30	19 6 24	— —	1
20.9.$\bar{2}\bar{9}$.0 : 11$\bar{2}$0	12 24 0	12 21 10	— —	1
13.2.$\bar{1}\bar{5}$.0 : 11$\bar{2}$0	22 48 0	22 56 51	22 41 30 —22 54 30	2
10.1.$\bar{1}\bar{1}$.0 : 11$\bar{2}$0	25 44 0	25 17 7	25 40 30 —25 47 30	2

Aus dem Winkel (10$\bar{1}$1) : ($\bar{1}$101) wurde das Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,44880 berechnet.

9. Kristall.

Der Kristall ist kurzprismatisch, bräunlichgelb, durch Risse im Innern trübe, an den Kanten durchscheinend. Er hat am unteren Ende aufgesessen. Mehrere Individuen sind miteinander verwachsen.

l (10$\bar{1}$0), l′ ($\bar{1}$010), s (11$\bar{2}$0), R u. R′ (10$\bar{1}$1), o und o′ (20$\bar{2}$1), n′ (10$\bar{1}\bar{2}$).

Die Flächen der Prismen glänzen gut, aber sie sind uneben, teils gestreift, teils rauh. Auf 11$\bar{2}$0 tritt eine Wiederholung von 10$\bar{1}$0 und auf 02$\bar{2}$1 eine solche von 10$\bar{1}$1 auf. Hierbei handelt es sich offenbar um Verwachsung zweier Individuen, die aber nicht ganz parallel miteinander verwachsen sind, was aus der Messung hervorgeht. So liegen die Prismen nicht

alle in einer Zone. Auch sind zwei gegenüberliegende Flächen nicht ganz parallel. Der Winkel s : s, über die Basis gemessen, ist um 2—3° von 180° verschieden. Am oberen Ende des Kristalls sind $(10\bar{1}1)$ und $(\bar{2}021)$ vorhanden. Das untere Ende wird begrenzt von $(\bar{1}01\bar{1})$, $(20\bar{2}\bar{1})$ und $(10\bar{1}\bar{2})$. Die Flächen sind uneben und stark gebogen. Die Messungen sind nicht zu gebrauchen, so schwankt z. B. der Winkel:

$20\bar{2}\bar{1} : \bar{1}01\bar{1}$ zwischen 37° 43′ 45″ und 39° 33′ 25″.

10. Kristall.

Er ist auch gelblichbraun, kurzprismatisch, sehr klein. Dieser Kristall war mit Quarz und Rutil auf dem bei Rutil beschriebenen Bruchstück zusammengewachsen. Der Teil des Kristalls, wo er aufgesessen hat, ist abgebrochen. Durch annäherungsweise Messungen wurden folgende Formen bestimmt:

l $(10\bar{1}0)$, l′ $(\bar{1}010)$, s $(11\bar{2}0)$, R $(10\bar{1}1)$, o $(\bar{2}021)$.

II. Typus.

11. Kristall.

Der Kristall ist nur an einem Ende ausgebildet, das andere ist abgebrochen. Er ist 6 mm lang und 5 mm breit, schmutzig rosa durchsichtig in der Richtung senkrecht zur Hauptachse und dunkelrot undurchsichtig in der Richtung der Hauptachse. Er wird nur von s $(11\bar{2}0)$ und R $(10\bar{1}1)$ begrenzt. Sämtliche Flächen sind rauh. $11\bar{2}0$ und $\bar{1}\bar{1}20$ sind besonders groß, so daß der Kristall breitgedrückt erscheint.

12. Kristall. Fig. 18 a, b.

Dieser Kristall zeigt eine ähnliche Ausbildungsweise wie der vorige. Hier sind die Flächen $10\bar{1}0$ und $\bar{1}010$ gegenüber den andern Prismenflächen groß, so daß der Kristall das Aussehen hat, wie es Fig. 18 wiedergibt. Er ist schwarz und vollkommen undurchsichtig; am unteren Ende ist er abgebrochen. Er ist 20 mm lang und 6 mm bezw. 20 mm breit.

l $(10\bar{1}0)$, l′ $(\bar{1}010)$, s $(11\bar{2}0)$, $(20\bar{2}1)$.

Das Prisma $(\bar{1}010)$ tritt nur mit einer Fläche auf, die sehr breit und stark vertikal gestreift ist. Die 6 Flächen

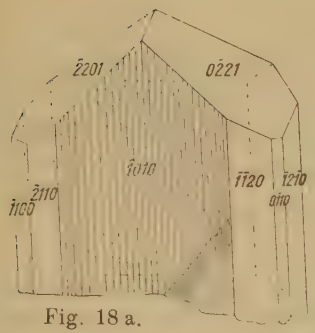

Fig. 18 a.

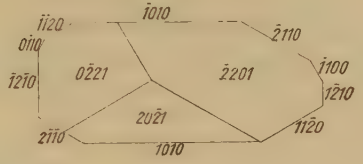

Fig. 18 b.

des Prismas (11$\bar{2}$0) sind gleichmäßig ausgebildet. Die Flächen des Rhomboeders (20$\bar{2}$1) sind rauh. Gemessen wurden:

*20$\bar{2}$1 : 0$\bar{2}$21 = 77° 24′ 15″
20$\bar{2}$1 : 11$\bar{2}$0 = 51 21 37

* Hieraus das Achsenverhältnis a : c = 1 : 0,45187.

III. Typus.

13. Kristall.

Er ist 40 mm lang und 7 mm breit, schwarz, undurchsichtig, nur an einem Ende ausgebildet, am andern nach der Basis abgebrochen. Die Prismen sind stark vertikal gestreift, weshalb eine genaue Messung nicht möglich war. Außer l (10$\bar{1}$0), l′ ($\bar{1}$010) und s (11$\bar{2}$0) sind noch verschiedene Prismen vorhanden, deren Indizes nicht bestimmt werden konnten. Das obere Ende des Kristalls wird von den Rhomboedern (10$\bar{1}$1) und (10$\bar{1}$2) begrenzt; letzteres ist schmal. Aus dem Winkel (10$\bar{1}$1) : (0$\bar{1}$11) = 46° 47′ 30″ ergibt sich a : c = 1 : 0,44682.

14. Kristall.

Der Kristall ist an beiden Enden ausgebildet; jedoch gehen die Flächen am unteren Ende allmählich ineinander über, so daß sich keine Form bestimmen läßt. Er ist 22 mm lang und 3 mm breit, braun durchsichtig bis schwarz undurchsichtig. Die Prismen sind vertikal gestreift, nur s (11$\bar{2}$0) ist mit Sicherheit bestimmt. Am oberen Ende des Kristalls treten (10$\bar{1}$1) und ($\bar{2}$021) mit gut glänzenden Flächen auf.

$\bar{2}$021 : 02$\bar{2}$1 = 77° 22′ 45″ 77° 28′ 36″ aus
10$\bar{1}$1 : 0$\bar{1}$11 = 47 10 55 folgt a : c = 1 : 0,4526.

15.—20. Kristall.

Diese sechs Kristalle sind alle langsäulenförmig und an keinem Ende ausgebildet. Sie sind alle braun durchsichtig bis schwarz undurchsichtig, letzteres nur in der Richtung der Hauptachse. Die Prismen sind wie gewöhnlich vertikal gestreift.

Quarz.

Es liegen farblose, durchsichtige Bergkristalle von säulenförmigem Habitus vor. Die Kristalle 1—4 sind nadelförmig, 5 und 6 dick prismatisch. Sie sind nur oben ausgebildet und zeigen die Formen m ($10\bar{1}0$), r ($10\bar{1}1$), z ($\bar{1}011$), s ($11\bar{2}1$), x ($51\bar{6}1$) und einige steile Rhomboeder. Die Prismenflächen sind wie gewöhnlich horizontal gestreift, teilweise fallen sie stufenweise nach oben ein. Die r- ($10\bar{1}1$) und z- ($\bar{1}011$) Flächen sind schwer voneinander zu unterscheiden, da die auf z auftretende Ätzung sehr schwach ist. Deutliche Atzfiguren wurden nur an einem Kristall wahrgenommen. Teils stimmen die gemessenen und berechneten Winkel gut überein, teils weichen sie beträchtlich voneinander ab, was auf Störung des Kristallbaues zurückzuführen ist.

1. u. 2. Kristall.

Beide sind gleich dick (4 mm), der eine ist 11 mm der andere 27 mm lang. Sie sind gut ausgebildet. Mehrere kleinere Kristalle sind unregelmäßig an die größeren angewachsen. Die einfachen Formen m ($10\bar{1}0$), r ($10\bar{1}1$), z ($\bar{1}011$) wurden an beiden beobachtet. z ($\bar{1}011$) ist rauh und dadurch von r ($10\bar{1}1$) zu unterscheiden.

3. u. 4. Kristall.

Gleich groß, $a : c = 4 : 18$ mm. Das obere Ende dieser Kristalle ist durchsichtig farblos, das untere milchig trübe. Die Prismen werden nach oben dünner.

m ($10\bar{1}0$), r ($10\bar{1}1$), z ($\bar{1}011$), s ($11\bar{2}1$).

Es treten an jedem Kristall nur zwei s-Flächen auf, die schmal und rauh sind und nur annähernde Messungen gestatten. r und z sind nicht deutlich voneinander zu unterscheiden.

5. Kristall.

Dieser Kristall ist 13 mm dick und 24 mm lang, er zeigt weiße und grüne Einschlüsse und ist in seiner Ausbildung gestört, weshalb die Messungen nur annähernd genau sind.

m (10$\bar{1}$0), r (10$\bar{1}$1), z ($\bar{1}$011), x (51$\bar{6}$1).

Die Fläche x tritt zweimal rechts von r auf und ist rauh.

6. Kristall.

Der größte der vorliegenden Bergkristalle sitzt auf Brauneisenstein auf. a : c = 19 : 61 mm.

m (10$\bar{1}$0), r (10$\bar{1}$1), z ($\bar{1}$011), (30$\bar{3}$2), (20$\bar{2}$1), (29.0.$\bar{2}\bar{9}$.10), (60$\bar{6}$1), (25.0.$\bar{2}\bar{5}$.4).

Aus den Ätzfiguren geht hervor, daß es ein Linksquarz ist.

	Mittelwert a. d. Messungen	berechnet	Grenzen	Anz. d. g. Kant.
10$\bar{1}$1 : $\bar{1}$011	103° 34′ 0″	103° 34′ 0″	103° 33′ 15″ — 103° 34′ 45″	2
3032 : 1010	27 39 15	27 41 44	— —	1
2021 : 1010	21 32 15	21 29 21	— —	1
29.0.$\bar{2}\bar{9}$.10 : 10$\bar{1}$0	15 10 45	15 11 25	— —	1
6061 : 10$\bar{1}$0	7 31 0	7 28 30	7 29 0 — 7 33 0	2
25.0.$\bar{2}\bar{5}$.4 : 1010	7 10 45	7 10 49	7 10 30 — 7 11 0	2

Außer den eben beschriebenen Einzelkristallen liegt noch die in Taf. XXXIII in natürlicher Größe abgebildete Stufe vor, die auf der Vorderseite mit zahlreichen nahezu wasserhell durchsichtigen Quarzkristallen der gewöhnlichen Kombination besetzt ist, welche in sehr charakteristischer Weise untereinander parallel gestellt sind. Sie liegen auf einer älteren Generation von kleineren farblosen, wasserhellen Quarzkristallen, die regellos durcheinander gewachsen sind und auf einer etwa 5 mm dicken Schicht eines Aggregats von schüsselförmig gekrümmten Tafeln eines graugrünen Muscovits sitzen. Bei den parallel verwachsenen Kristallen der zweiten Generation ist die c-Achse parallel mit der Drusenwand gerichtet, auf der die Kristalle der 1. Generation unregelmäßig drusenförmig aufrecht sitzen. Über und zwischen den Quarzen beider Generationen sieht man noch kleine Gruppen

von Blättchen eines hellbraunen Biotits und weiße undeutliche Kriställchen eines adularähnlichen Feldspats. Quarz und Feldspat tragen da und dort dünne Überzüge von Psilomelan.

Strahlstein.

Es liegen 11 Kristalle vor, die dem mineralogischen Institut zu Bonn gehören. Sie sind nur von Prismen begrenzt und an beiden Enden abgebrochen. Alle sind von säulenförmigem Habitus, grasgrün bis schwarz und durchsichtig bis undurchsichtig. Beobachtet wurden (110), (100) und (010). Das Prisma (110) ist immer vorhanden und übertrifft die beiden Pinakoide an Ausdehnung. (010) tritt häufiger auf als (100); beide sind stets schmal. Die Flächen glänzen gut, sind glatt und teilweise leicht geätzt. Die Messung ergab im Durchschnitt für $(110):(1\bar{1}0) = 55^\circ\,28'\,7''$, woraus $a : b = 0{,}52577 : 1$ folgt.

Epidot.

Der an beiden Enden der b-Achse abgebrochene Kristall ist undurchsichtig, grün und wird von stark glänzenden Flächen begrenzt, die parallel der b-Achse gestreift sind. Beobachtet wurden die Formen: T (100), M (001), r ($10\bar{1}$), i ($10\bar{2}$).

$100 : 001$	$64^\circ\,30'\,45''$
$10\bar{2} : 001$	$34\ 22\ 30$
$10\bar{1} : 001$	$63\ \ 6\ 45$

Zirkon.

Der Kristall ist schokoladenbraun, undurchsichtig. Es ist das Oktaeder (111) mit dem Prisma (110), welches als sehr schmale Flächen die 14 mm langen Seitenkanten abstumpft. Die Flächen des Oktaeders sind von unregelmäßigen Rissen durchzogen.

Kaolinartiges Mineral.

Außerdem liegt noch ein dichtes bis erdiges weißes Silikat vor, das sich fettig anfühlt. Es gehört der Kaolinreihe an. Die chemische Untersuchung ergab viel Tonerde, Kieselsäure und Wasser, keinen Kalk und sehr wenig Magnesia.

Magnesit.

Von den vorliegenden drei Stücken ist eines ein ausgezeichneter Kristall. Er mißt nach der c-Achse 35 mm und senkrecht dazu 45 mm und ist farblos und durchsichtig. Festgestellt wurden:

a (11$\bar{2}$0), p (10$\bar{1}$1), φ ($\bar{2}$021), o (0001).

Die Basis o (0001) ist oben und unten ausgebildet, aber sehr klein und rauh. Die Rhomboederflächen (10$\bar{1}$1) sind weitaus am größten und glänzen gut. Die Spaltbarkeit nach

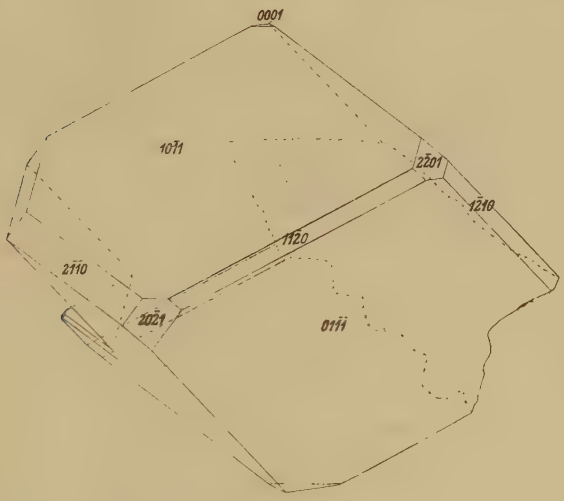

Fig. 19.

(10$\bar{1}$1) tritt nach einer Richtung deutlich hervor. Die Flächen (20$\bar{2}$1) sind klein aber glänzend. Die schmalen Flächen (11$\bar{2}$0) stumpfen die Seitenkanten des Hauptrhomboeders gerade ab. Die Einzelheiten der Ausbildung zeigt Fig. 19.

	gemessen	berechnet	Anzahl der gem. Kant.
10$\bar{1}$1 : 1101	72° 27′ 0″	—	5
10$\bar{1}$1 : 0001	43 0 30	43° 1′ 46″	1
10$\bar{1}$1 : 01$\bar{1}$1	107 30 30	107 33 0	4
11$\bar{2}$0 : 10$\bar{1}$1	53 44 52	53 46 30	4
02$\bar{2}$1 : 10$\bar{1}$1	49 48 22	49 46 0	2

Aus dem Winkel $(10\bar{1}1) : (\bar{1}101) = 72^0\,27'$ wurde das Achsenverhältnis $a : c = 1 : 0{,}8084$ berechnet. Das spez. Gewicht beträgt 2,954; die Härte 4—4,5. Die chemische Analyse ergab $MgCO_3$, keinen Kalk und kein FeO, so daß reiner Magnesitspat vorliegt.

Ein anderes Stück ist dichter weißer Magnesit von der gewöhnlichen Beschaffenheit mit klein-nieriger Oberfläche. Außerdem liegt noch ein walnußgroßes, durch künstliche Bearbeitung rundliches Stück dichten Magnesits vor, dessen natürliche Begrenzung nicht mehr festzustellen ist. Beide sind ebenfalls reines Magnesiumcarbonat.

Früher schon wurde **Eisenglanz** von derselben Lokalität beschrieben, welches Mineral in der hier vorliegenden kleinen Sammlung nicht vertreten ist. Dom Pedro Augusto de Saxe-Coburg-Gotha[1] beschreibt einen großen Kristall, begrenzt von: R (1011) . 0R (0001) . $\frac{4}{3}$P2 (2243) . — $\frac{1}{2}$R (01$\bar{1}$2), sowie untergeordnet: $\frac{2}{5}$R3 (42$\bar{6}$5) und ∞P2 (1120).

Zum Schluß sei hier noch auf den von J. Uhlig beschriebenen Monazit vom gleichen Fundort hingewiesen (Centralbl. f. Min. etc. 1915).

[1] Compt. rend. **108**. 1889. p. 1069, 1070.

Lebenslauf.

Ich, Bernhard Edmund Paul Siedel, sachsen-meiningischer Staatsangehörigkeit und evangelisch-lutherischen Bekenntnisses, wurde am 18. November 1888 zu Sonneberg i. Thür. als Sohn des Lehrers Oskar Siedel geboren.

Nach 6jährigem Besuch absolvierte ich die Realschule meiner Vaterstadt, nach 3 weiteren Jahren die Oberrealschule zu Schmalkalden mit dem Zeugnis der Reife. Ostern 1908 bezog ich, um mich dem Studium der Naturwissenschaften zu widmen, die Universität Freiburg i. B. Vom Wintersemester 1909/10 bis Ende des Sommersemesters 1912 studierte ich in Leipzig. Im Wintersemester 1912/13 wurde ich in Marburg immatrikuliert und bestand dort im Mai 1914 das Examen rigorosum. Jetzt bereite ich mich auf das Staatsexamen vor.

An dieser Stelle sei mir gestattet, Herrn Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. M. Bauer, sowie Herrn Privat-Doz. Dr. A. Schwantke für ihre liebenswürdige Unterstützung bei der Herstellung dieser Arbeit bestens zu danken.

Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

P. Siedel: Quarzdruse, Bom Jesus dos Meiras, Brasilien.

Druck von Carl Grüninger, Stuttgart.